BHS
I B
32 a

BHS I B 32a

<36630142280016
<36630142280016
Bayer. Staatsbibliothek

182.

# Practische Beobachtungen über den Betrieb des Grubenbaues auf Flötzgebirgen, besonders der Kupferschiefern.

Zum
Unterrichte der Bergwerks-Eleven zu Rothenburg
bestimmt

von
C. J. Winckler,
Ober-Bergmeister.

KB RA

Berlin, 1794.
Bei Christian Friedrich Himburg.

BHS I B 32 a

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Sr.

des wirklichen Geheimen Etats- Krieges- und dirigirenden Ministri,

wie auch

Chef und Ober-Berghauptmanns der Königl. Preuß. Berg- und Hüttenwerke,

Herrn

# Freyherrn von Heinitz

Excellenz

zu

gnädigster Genehmigung

devotest gewidmet

von

C. J. Winckler.

Ew. Hochfreyherrl. Excellenz

habe ich gegenwärtige Schrift nicht sowohl als einen Beweis meines an sich schuldigen Dienstfleißes, sondern vielmehr in der Absicht, unterthänigst zu überreichen nicht anstehen können, zu Hochderoselben preiswürdigem Zwecke, unter andern auch die Branche des inländischen practischen Grubenbaues durch möglichste Verbesserung cultivirt zu sehen, nach meinen wenigen Kräften doch etwas beyzutragen.

Ob nun wohl Ew. Excellenz dieser geringen Arbeit durch ein gnädigstes Rescript Hochderoselben Beyfall angedeihen lassen: so muß ich jedoch in Absicht der desiderirten Erläuterungen aus den Schriften verschiedener Gebirgskundigen gestehen, daß ich, um

selbige nachzulesen, sie weder im Besitz, noch Zeit genug übrig gehabt habe, und mich daher begnügen müssen, nur die im bergmännischen Kalender von 1790 befindliche Gebirgslehre auszugsweise einzuschalten. Neuerlich überzeugt, daß einem Schriftsteller so viel Lectüre, als Kenntniß und Erfahrung nöthig sey, bleibt mir vor jetzt mehr nicht übrig, als Ew. Excellenz um gnädige Beurtheilung meines Aufsatzes nach der wohlgemeinten Absicht auf die damaligen erstern Eleven devotest zu bitten; hiernächst mich, wie bisher, zu Hochderoselben gnädigen Protection ehrfurchtsvoll zu empfehlen.

Rothenburg,
im Monat October 1793.

Winckler.

# Vorbericht.

Ob der Bergbau auf Flötzgebirgen einige Cultur und Aufklärung seines Betriebes verdiene, mögen diejenigen Gründe entscheiden, welche diese Beschäftigung als einen fruchtbaren Nahrungszweig darstellen, dessen sich seit mehr als 6 Jahrhunderten verschiedene Provinzen, vorzüglich die Grafschaft Mansfeld, und der angränzende Sächs. Thüringsche Kreis dergestalt zu erfreuen gehabt, daß in beiden die auffallendsten Beyspiele, entweder durch den Bergwerksgewinn bereicherter Theilnehmer, oder des schwindenden Bergstandes, des zerstreuten Bergvolkes, und der daher durch Nahrungsmangel bedrängten Einwohner, außerordentlich hervorstechen.

Die Ursachen des jetzigen Verfalls sind zwar als wesentlich bekannt, und liegen in der Verfassung eines weitläuftig und tief abgebaueten,

folglich weit größern Aufwand als vormals erfordernden Feldes selbst, welches Schicksal sowohl der Königl. Preußische, als Churfürstl. Sächsische Antheil erwähnter Grafschaft in der Nothwendigkeit tiefer Stölln und Wassermaschinen, und in dem gegen vorige Zeiten ungleich höhern Preise der Bedürfnisse, eines Theils aber in dem mindern Werthe des Metalls empfinden. Allein ich wünsche sehr, der Bemerkung überhoben zu seyn, welche immer aufgeklärte Kenner des Bergbaues von verschiedenem Range über manches Unregelmäßige in der technischen Ordnung des Betriebes, über Genauigkeit in der Oekonomie bey dem Berg- und Hüttenwesen, und über verschiedene sonst zweckwidrige Misbräuche, sehr treffend zu machen gefunden, welche man blos aus der Uebermacht verjährter Vorurtheile, und derselben Fortpflanzung auf Jahrhunderte wohl erklären, nur nicht widerlegen konnte, und kaum ließ sich zuweilen der harte Ausdruck verdauen, dessen sie sich zum Unterschiede des Gang- und Flötzbergbaues durch den ächten, und Pseudo- oder auch Raubbau, bedienten.

Findet man in der metallurgischen Litteratur der ältern und neuern Zeiten über den systematischen Betrieb des Gangbergbaues, und vielerley hierbey eintretende einzelne Fälle, das

erste Licht des Unterrichts eines Agricola, eines Löneisen, neuerlich aber in des scharfsichtigen von Oppel und fleißigen Delius mitgetheilten Lehrsätzen über das finstre Bergfach ein weit stärkeres Licht verbreitet: so wird die Liebe der lehrbegierigen Jugend zum Bergwerksstudium noch kräftiger hingerissen, wenn sie in dem Saale der Metallurgie die glänzenden Verdienste eines Schlüter, Cramer, Gellert, Marggraf, Pott, Gerhard, Waller, Klapproth, Wiegleb ꝛc. erblicket, vor diesen aber kläglich zurücktritt, und daher um so mehr zu bedauern ist, daß man dem Flötzbergbau, als einem würdigen Nahrungsmittel, noch nie diejenige Achtung zu Theil werden lassen, welche ihm der sehr verdiente Charpentier, obwohl nur von der Seite der geschichtlichen und geographischen Situation, erwiesen hat. Ueber den practischen Grubenbau auf Flötzgebirgen zum Unterricht für Lehrlinge, herrschet bis jetzt ein allgemeines Stillschweigen, denn es war weder gedachtem Gebirgs-Geographen, noch dem vormaligen Flötz-Mineralogen Lehmann, eigener Zweck, so interessant auch die von beiden gemachten Bemerkungen für die lernende Bergjugend sind, sie in dem Umfange des practischen Grubenbaues dieser Art durchaus zu bilden. Wo findet der Mineraloge bestimmtere

Begriffe und Charakteristik nach Geschlechtern, Gattungen und Bestandtheilen der Flötzgebirge, als in den Beyträgen zur Chymie und Geschichte des Mineralreichs eines erfahrnen Gerhard? So gemeinnützig nun auch die Absicht dieses Naturforschers ist, indem sie die wohlthätige Anlage jenes Plans unterstützte, welche der inländische Bergstand dem weisen Chef desselben, dem erhabenen Etatsminister **von Heinitz**, zu verdanken hat, nemlich eine Menge dem Berg- und Hüttenwesen sich widmenden Eleven zu dem practischen Geschäfte vorzubereiten; so mußte doch der theoretische Unterricht jenes Lehrers auf den ausübenden Theil des Grubenbaues allererst angewendet, und jener durch diesen zur geschickten Thätigkeit gebracht werden, wenn der Physiker, Mineraloge und Chemiker als Bergmann nicht ein speculativer Gelehrter bleiben, sondern zur vortheilhaftesten Dienstbeschäftigung, zur haushälterischen Verwaltung des Bergbetriebes in allem Umfange gebildet werden sollte.

Wer die Bergbaukunde kennet, wird mit Ueberzeugung gestehen, daß selbst die vorzüglichsten Talente in mancherley Vorkenntnissen erst in vielen Jahren, und doch nur auf einzelnen und vaterländischen Gebirgen, zu einer so vollkommenen Einsicht gelangen, daß man sich

auf alle vorkommende Fälle mit der Allgemeinheit der gesammelten Beobachtungen schmeicheln darf; die Naturproducte sind zu mannichfaltig gemischet, und sie ganz auszuspähen und in allgemeine Erfahrungssätze zu ordnen, Menschenfleiß und Alter unzulänglich. Das besondere Fach des Flötzbergbaues ist an sich von einer Menge Schwierigkeiten begleitet, welche die hierzu applicirenden Subjecte gewiß mehr als irgend eine Art des Gangbergbaues belästigen: denn selbst Kenner des letztern geben zu, daß der practische Betrieb des erstern alle Beschwerlichkeiten der Gangarbeit weit übertreffe, je unbequemer selbst die Werkstätten für Anschauer, geschweige für die damit beschäftigten Körper, so widernatürlich und unräumlich sind, daß der geübteste Ganghauer eine Arbeit, welche der Krummhälser verrichtet, ganz unnachahmlich findet, und daher als Schieferhauer schlechterdings nicht, wohl aber der Krummhälser als Ganghauer zu brauchen ist. Es müssen demnach die Flötzeleven sich schon in den jüngsten Jahren entschließen, den Körper zu allen Arten der Handarbeit, zum Liegendfahren auf Brettern, zum Trecken, Lochen (Verschrämen) Bohren, Klauben (Scheiden) auf verschiedene Jahre anzugewöhnen, um hierdurch zur Fertigkeit zu gelangen, andere Lehrlinge zur prompte-

sten Ausübung dieser unentbehrlichen Arbeiten hinwieder anzuweisen, und solchergestalt die möglichste Fertigkeit des Betriebes weiter fortzupflanzen. Eben hierin aber äußern sich sehr gewöhnliche, und der Bildung der Eleven nachtheilige Mängel: entweder sie unterziehen sich der Handarbeit nur auf den Fall, wenn sie durch den Mangel des Unterhalts ihr Brod zu verdienen genöthiget sind; dann aber trifft es insgemein in Schulkenntnissen größtentheils Fremde, diese werden in der Folge schwerlich so weit gebracht, etwas mehr, als gemeine Hauer vom untersten Range, zu leisten; oder es wählen auch junge Leute von guter Erziehung und Vorkenntnissen das Bergmetier, um auf Flötzgebirgen durch mancherley Empfehlungswege dereinst ihr Glück zu machen, diesen verstattet abermals die gewohnte Gemächlichkeit so wenig, als die beschwerliche Uebung und Geduld, ihre schlaffen Glieder den niedrigen Strebfahrten mit der erforderlichen Anstrengung bloszustellen, um solchergestalt die Fügung und Bestandtheile der Flötzgebirge, und ihre regelmäßige Bearbeitung mit Fleiß zu studiren; eine Menge Anomalien und Veränderungen der Flötze im Streichen und Fallen, nebst den hierauf passenden Anstalten, bleiben daher unbekannt, und ihre Erfahrung mangelhaft. Selbst unbedeutende

Objecte legen oft den Eleven Schwierigkeiten in den Weg, wenn z. B. zweifelhafte Schieferarten, Kamm- oder Oberschale, erkannt, und ihre Beybehaltung oder Absonderung entschieden werden muß, da diese oft das geübte Auge der Klauber bey hellem Tageslichte hintergehen. Welche Verwirrung der Begriffe bringen nicht ungeübte Eleven aus der Grube mit, wenn sie sich an die unter den Flötzhauern übliche Terminologie gewöhnen, und z. B. Kalkspat für Quartz, Kupfer-Fahlerz für Kobold, Kupfernikel für derbes Kupfererz anerkennen? Den wesentlichen Betrieb der Gewinnung, Scheid- und Aufbereitung der Schiefern bis zur Schmelzwürdigkeit, den vortheilhaftesten Gebrauch der Grubenbau-Materialien, eine vollständige Uebersicht und Beurtheilung des Haushalts in Absicht des Gewinn oder Verlustes bey reichern und ärmern Schiefern verschiedener Reviere, alle diese Fähigkeiten kann man von Eleven alsdann erst fordern, wenn sie in allen diesen Dienstbranchen eine hinlängliche Uebung und gesetzte Erfahrung erworben haben. Soll ein Bergbedienter dem Flötzgrubenbau mit Effect vorstehen, so kann man die Erfüllung seiner Pflicht nur alsdann erwarten, wenn er in der Jugend mit der Handarbeit zugleich die Schulwissenschaften, Mineralogie, Physik, Geome-

trie und Chemie verbunden, und also bey dieser Vorbereitung die Gebirge, Stein- und Erzlager kennen gelernt, sich an die Arbeiten mit Schlägel und Eisen, Bohrer, Keilhau und Zimmeraxt gewöhnt, und hieraus den Unterschied der Gedinge nach eigener Erfahrung geprüfet hat. Als bloßer Bergmann vom Leder wird er kaum sein Revier nach der vortheilhaftesten Lage des Betriebes anzuordnen, kaum zwischen der Arbeit, dem Lohne, und sämtlichen Aufwande ein richtiges Verhältniß zu dem Ausbringen zu berechnen, und weder bey vorfallendem Wettermangel, noch beschwerlicher Wasserausförderung, wirksame Anstalten zu treffen wissen; so wie im Gegentheil selbst der Mineraloge, Chemiker, und Architect, wenn er nicht zugleich den practischen Grubenbau und dessen Oekonomie aus Erfahrung, und nur aus Relationen, Rissen, Lectüre auswärtiger Beobachtungen und Journale kennet; so wichtig alles dieses für den aufgeklärten Bergmann ist, gewiß wenig Vortheil verschaffen wird.

Was ich über den practischen Betrieb des Flötzbergbaues in folgenden vorgetragen, und nur die wesentlichsten Anstalten in wenige §§ zusammen gefasset habe, war lediglich der Prüfung der hiesigen Eleven gewidmet; ein systematisches Handbuch für die allgemeine Bergjugend

auf den Königl. Preuß. Revieren würde zugleich die Erklärung desselben in einer öffentlichen Bergschule erfordern, welche doch die zerstreueten Reviere nicht gestatten. Am allerwenigsten wollte ich für das bergwerkserfahrne Publicum mit einem Unterrichte dessen auftreten, was es vorlängst wissen mußte. Geschichtliche und geographische Beyträge von der Lage und Verbreitung der Königl. Preuß. Flötzzüge, so nothwendig sie, besonders in Absicht der Berggränze mit Chursachsen, sind, würden das Ziel weiter hinausgesetzt haben, als es mir einst der Wink meines hohen Chefs gesetzt hatte, nemlich die vormaligen ersten Bergeleven durch einige Vorlesungen über den Grubenbau mit ihrem Metier bekannter zu machen. Nach meinen wenigen Kräften unterzog ich mich dieses gnädigen Befehls, und bediente mich in dieser Absicht zu einem allgemeinen Leitfaden des einzigen Buches dieser Art, nemlich des **Berichts vom Bergbau**, jedoch so gut die Lehrsätze desselben auf den Betrieb des Flötzbergbaues anwendbar, und dem Begriffe ungeübter und in Wissenschaften fremder Jugend faßlich zu machen waren, um sie wenigstens nach und nach empfänglicher, und an bestimmte Ausdrücke und Gründe des Verfahrens zu gewöhnen. Wie viel oder wenig meine Bemühung hierbey

gewonnen, wenn einige Zuhörer nothdürftige Kenntnisse gesammelt, und hiervon durch verschiedene Aufgaben wörtlich und practische Rechenschaft gegeben, hat es mir an Beyspielen nicht gefehlt, die meisten sind bereits, obwohl nach verschiedener Brauchbarkeit, zu Diensten angestellt. Vielleicht werden diese die ersten Fruchtkeime in der Folge weiter fortpflanzen, und fähige Subjecte bilden, den gemeinen Haufen durch Anweisung und Beyspiele in die gehörige Ordnung zu leiten, und das Mansfeldsche rauhe Clima mit der Zeit zu mildern.

Gerbstädt, im Monat December 1791.

---

Inhalt.

# Inhalt.

Einleitung in die Lehre vom Grubenbau . . . . §. 1

## Erster Abschnitt.

Von Gebirgen überhaupt . . . . . . . . . . . 13
Von uranfänglichen . . . . . . . . . . . . . 14
" aufgesetzten, oder Flötzen . . . . . . . ib.
" aufgeschwemmten . . . . . . . . . . . ib.
" vulkanischen . . . . . . . . . . . . . ib.
Lagerstätten der Fossilien
der Gänge, Flötze, Lager, Stockwerke . . . 15
Erzeugung der Fossilien . . . . . . . . . . ib.

## Zweyter Abschnitt.

Von Flötzgebirgen, besonders den Kupferschiefern 17
Ordnung der Flötzlager . . . . . . . . . . 25
Taube Mittel, Hörste, Rücken, Wechsel . . . 26
Flußleimen, Triebsand . . . . . . . . . . . 27
Erzarten im weißen Liegenden . . . . . . . 28
Sanderzschicht . . . . . . . . . . . . . . 29
Lettenkupfererze . . . . . . . . . . . . . 30
Aufbereitung . . . . . . . . . . . . . . . 31
Einfache Waschmethode . . . . . . . . . . 32
Producte . . . . . . . . . . . . . . . . . 33
Metallgehalt . . . . . . . . . . . . . . . 34

## Dritter Abschnitt.

Von der Schachtzimmerung . . . . . . . . . 35
Polzenschrot . . . . . . . . . . . . . . . 37

Getriebe . . . . . . . . . . . . . . . . . §. 38
Ganzen Schrot . . . . . . . . . . . . . . 39
Wandruthen . . . . . . . . . . . . . . 40
Fahrschächte . . . . . . . . . . . . . . 41
Stollntrieb durch Verzimmerung . . . . . . . 44
Stollnmauerung . . . . . . . . . . . . . 46
Schachtmauerung . . . . . . . . . . . . ib.
Bergförderung auf Stölln . . . . . . . . . 47

## Vierter Abschnitt.

Handarbeit, Schiefer-Haugeld . . . . . . . . 49
Schieferförderung . . . . . . . . . . . . 50
Steingedinge und Schieferhaugeld . . . . . . 51
Untersuchung der Gebirge durch Bohren . . . . 52
Schrämen und Schießen . . . . . . . . . . 53
Wenzels Vorschlag . . . . . . . . . . . ib.
Berg- und Erzförderung . . . . . . . . . . 54
Schieferscheiden oder Klauben . . . . . . . 55
Markscheiden, Abziehen . . . . . . . . . . 56
Kenntniß der Bergmaterialien . . . . . . . . 57

## Fünfter Abschnitt.

Wetterlosung . . . . . . . . . . . . . . 58
natürliche / künstliche . . . . . . . . . . . . . . bis 66

## Sechster Abschnitt.

Wasserausförderung,
natürliche / künstliche . . . . . . . . . . . . 67 bis 78
Zur eigenen Prüfung der Eleven in bergmännischen Kenntnissen . . . . . . . . . . . . . 79
Was bey Ablegung der Bergarbeiter zu beobachten . 80

---

# Einleitung
## in die
# Lehre vom Grubenbau.

§. 1.

Der allgemeine Begrif der Bergbaukunde läßt sich nicht, wie bisweilen geschieht, auf einzelne Theile derselben einschränken; sie erfordert vielmehr in ihrem Umfange eine vollständige Kenntniß aller theoretischen und practischen Regeln, welche den Berg- und Hüttenmann geschickt machen, die Mineralien aus den Gebirgen hervorzubringen, und sie zum Vortheil des Staats in brauchbare Producte umzuschaffen.

§. 2.

Die Verfassung der blühenden Künste und Manufacturen macht alle und jede Producte der Steine, Erden, Metalle, Kalke, Salze, der brennbaren, trockenen und flüssigen Körper des Fossilienreichs nothwendig; sie weiß selbst die zerstörten Metalltheile in Absicht vielerley feuerbeständigen Farben zn benutzen. So wie nun der Bergmann zu allen diesen Bedürf-

nissen die Urstoffe kennt, selbige zu Tage fördert, concentrirt, und auf mancherley Weise vorbereitet: eben so weiß sie der Hüttenmann von den unnützen erdhaften Bestandtheilen abzusondern, und durch die Kunst das Feinste daraus herzustellen. Hieraus wird begreiflich, daß sich die Lehrbegriffe des Berg- und Hüttenmanns mit der Verschiedenheit der Producte vervielfältigen, folglich die Bergbaukunde überhaupt in verschiedenen Zweigen darstellen lasse.

§. 3.

Wenn der Bergmann die Gebirge nach ihrer Lage, Fügung und ihren Bestandtheilen untersuchen, die Lagerstätten der Mineralien aufspüren, Fossilien und Erze nach Geschlechtern und Gattungen zu Tage bringen, das Taube vom Brauchbaren absondern, und dieses Geschäfte nach dem Werthe des Aufwandes mit Vortheil treiben will; so ist ihm die Kenntniß der Stein- und Erzarten, welche die eigentliche Mineralogie zum Gegenstande hat, schlechterdings unentbehrlich.

§. 4.

Eine Fertigkeit, die entdeckten Fossilien mit Vortheil zu gewinnen, ist des Bergmanns eigene Kunst, wozu er von Jugend auf unterrichtet werden muß, wenn er Steine und Erz, vermittelst des Gezähes, Schlägel und Eisen, Keilhaue, ingleichen durch Bohren und Schießen rc. losmachen, an den Tag fördern, und die ausgehauenen Räume durch Verzim-

merung oder Mauerung dergestalt verwahren soll, daß seine Werkstätte vor dem Einsturz gesichert, und im Stande erhalten werde; diese hat man unter dem Namen der mechanischen Metallurgie kenntlich gemacht.

§. 5.

Da die Fossilien in ihrem natürlichen Zustande nicht zu benutzen sind, so wird von dem Bergmann die Geschicklichkeit erfordert, das Wesentlichste derselben durch die Scheidung entweder im trockenen oder nassen Wege, ins Enge zu bringen (concentriren). Einige Erze, besonders die Kupferschiefern, leiden blos die trockene Scheidung, indem ihre vererzten Blättgen auf dem Wasser schwimmen und fortgehen; andere von größerer eigenthümlichen Schwere aber, muß er durch Pochen und Waschen mit Wasser ausziehen, und die Schliche möglichst rein und ohne Verlust herzustellen wissen. Sowohl trocken als naß aufbereitete Objecte bearbeitet dann der Hüttenmann, welcher sie nach Erfordern ihrer Bestandtheile bald durch vorhergehendes Rösten, bald durch Rohschmelzen, durch wiederholtes Rösten, Schmelzen, Seigern, Darren, Garmachen, Abtreiben, Feinbrennen, und mehrere den Metallen angemessene Hüttenprocesse, in der möglichsten Güte und Feinheit darstellt; welche Operationen unter dem eigenen Titel der chemischen Metallurgie bekannt sind.

§. 6.

Nur gedachte Hauptzweige der Bergbaukunde stehen hiernächst mit verschiedenen andern Wissenschaften in genauer Verbindung, so kann z. B. die Mineralogie ohne Beyhülfe der Chemie nicht fortkommen, indem sich diese der Versuche bald durch Säuren (Menstrua), bald durch Beymischung niederschlagender Mittel (Praecipitantia), bald wieder durch Schmelzung (Liquatio) und Wiederherstellung (Reductio) der Metallkalke, und mehrerer chemischen Arbeiten bedient, um die wahren Bestandtheile eines jeden Minerals bald durch Auflösung (Solutio), bald Zusammensetzung mit ähnlichen Körpern ꝛc. einzeln kennen zu lernen, welche letztern Operationen durch die Kunstwörter: Analysis und Synthesis, bekannt sind. Hieraus ergiebt sich die Nothwendigkeit, daß der Bergmann auch in der chemischen Metallurgie und Probierkunst bewandert sey.

§. 7.

Bey Aufsuchung der Erzlager, Gänge, Flötze ꝛc. und derselben Förderung muß ihm, wie bey der Anstellung eines ordentlichen Grubenbaues die unterirrdische Geographie und Geometrie zu statten kommen; beide weisen ihm an, welche Richtung des Baues nach dem Streichen und Fallen der Erzlager statt finde, wie die Ausführung des Betriebes nach einer oder der andern Weltgegend zu bestimmen, Schächte und Stölln an-

zulegen, Durchschläge zu machen, Wasserleitungen zu verschiedenem Gebrauche anzugeben, und hierbey allenthalben vergebliche Arbeiten zu vermeiden sind.

§. 8.

Gegen den dem Grubenbau lästigen Wettermangel kömmt ihm die Aerometrie und Kenntniß der Luft zu Hülfe, um hiernach den Kreislauf der Wetter, theils durch natürliche, theils künstliche Anstalten zu befördern, und die Arbeiter bey gesunder Grubenluft zu erhalten.

§. 9.

Je mehr der Grubenbau durch zutretende Wasser erschweret, und der Aufwand gehäufet wird, desto aufmerksamer hat er die Hydraulik und die hierzu erforderlichen Maschinen, ihre regelmäßige Anlage, Fehler und Verbesserung, zu studiren. Da übrigens die Ausförderung der Erze und ihre Zubereitung eigene Maschinen, Göpel, Wasserkünste, Pochwerke ꝛc. erfordert, so wird dem Bergmann die Kenntniß der Mechanik in seiner Art unentbehrlich, indem diese Maschinen auf mechanischen Kräften und Würkungen beruhen.

§. 10.

Vorzüglich erheischet der Grubenbau eine ausgesuchte Oekonomie und Ersparung der Kosten. In dieser Absicht muß man besonders alle Bergbedürfnisse

nach Güte und Preis genau kennen, durch bestimmte Dimension, Zahl und Gewichte derselben, überall Vortheil zu schaffen, auch durch richtige Anschläge und Balanzen von dem Ertrage des gesamten Haushalts sich voraus zu versichern suchen.

§. 11.

Die Vorzüge und Verdienste des Bergmanns werden dann um so viel schätzbarer, je mehr er sich bestrebet, sein Metier zum Interesse des Reviers täglich mehr zu vervollkommnen, besonders aber zu raffiniren, ob nicht hie oder da verjährte Misbräuche der Anmaßlichkeit unter den Arbeitern des ordnungswidrigen Betriebes der Arbeit, des mangelhaften Verfahrens, sowohl in Gruben als Hütten, nicht weniger auf Scheideplätzen (Schieferstadeln), und selbst auf den Hölenstraßen in Absicht der unwirthschaftlichen Abfuhre der Schiefern, oder der auf die Reviere geschickten Materialien ꝛc. abgestellt, und hierdurch mancherley Unterschleife verhütet werden können.

§. 12.

Die Bergrechte und Bergordnung soll der aufgeklärte Bergmann wenigstens soferne sie in seiner Provinz statt finden, vollkommen inne haben, und sowohl nach diesen, als den ergangenen Specialmandaten und Verordnungen, seine Dienstanstalten genau reguliren. Kenntniß der Geschichte des Gruben = Hütten = und

Maschinenwesens, Belesenheit in Schriften auswärtiger Beobachtungen, Entdeckungen, metallurgisch-chemischer Versuche rc. werden ihn nicht nur über den gemeinen Rang der Achtung erheben, sondern auch die geschickte Anwendung derselben auf ähnliche Fälle, seine Aufmerksamkeit mit Ehre und Freude belohnen.

---

# Erster Abschnitt.

## Von den Gebirgen überhaupt.

§. 13.

Wenn die Bedürfnisse und Bequemlichkeiten des Lebens den Kunstfleiß der Menschen anstrengten, aus jedem Theil des Erdbodens Vortheile zu ziehen, so pflegte dieses Bestreben bey dem mäßig glücklichen Erfolge bald zu einer eigenen und provinzialen Fertigkeit zu erwachsen, welche durch Anwendung theoretischer Beobachtungen und Grundsätze zu immer größerer Vollkommenheit der ausübenden Künste fortschritte. Dieses war einst das glückliche Schicksal unter andern, besonders der Bergbaukunde, in denjenigen Provinzen Europens, deren Bewohner in ihren Gebirgen die Lagerstätten mancherley Fossilien, Metalle und Mineralien zu entdecken, und selbige nach eigenen Regeln der Kunst immer vortheilhafter zu benutzen lernten.

### Erklärung.

1) Keine einzige der dem Menschengeschlecht unentbehrlichen Künste, Oekonomie, Jägerey, Baukunst, Schiffahrt und Kriegskunst, konnte ohne Beyhülfe der Metalle bestehen; man sahe sich daher bald zu den erstern Zeiten in

der äußersten Nothwendigkeit, den Urstoff derselben aus ihren Lagerstätten mühselig hervorzuholen, und, wie sich die Bibel ausdrückt, Erz aus den Bergen zu hauen. Selbst die größesten Schwierigkeiten, unter welchen sich besonders die erste Unwissenheit und vielfältig fruchtlosen Versuche denken lassen, mußten dennoch in der Folge überwunden, und der Zweck des vormaligen Berg- und Hüttenbetriebes immer nur stuffenweise erreicht werden.

2) Welche Vergleichung des Schwunges der Bergbaukunst findet nicht seit einem Jahrhundert statt? Siehet man nicht in dieser kurzen Periode: Schweden, Norweger, Russen, Engländer, Franzosen, Spanier, Ungarn und Teutsche, um die Vorzüge dieser mit Wissenschaften vereinten Kunst wetteifern? Eben hierdurch aber hat die Kenntniß des Mineralreichs so ungemein gewonnen, daß dem geübten Auge des Mineralogen so wenig ein verstecktes Fossil entgehen, als dem erfahrnen Bergmann die Fertigkeit fehlen sollte, womit jener die Stein- und Erzarten genau zu unterscheiden, ihre gleich- oder fremdartigen Bestandtheile nach Geschlechtern und Klassen zu ordnen, dieser aber die Gebirge als Lagerstätten der Mineralien zu beurtheilen, und durch die gemessensten Anstalten aus selbigen die brauchbarsten Producte herzustellen weiß.

3) Der eigentliche Gegenstand des Grubenbaues ist demnach in den Gebirgen zu suchen, und diese als die Lagerstätten und Erzeugungsörter der Fossilien zu betrachten. Zuförderst stellet uns

a) die äußere Gestalt der Gebirge Erhöhungen, Ebenen und Vertiefungen unter die Augen; diese pflegt der Bergmann durch eigene Ausdrücke der Vorgebirge,

Mittelgebirge und hohe Gebirge, ingleichen durch Gründe, Thäler und Schlüchte zu unterscheiden, so wie an jedem einzelnen Gebirge der niedrigste Theil, der Fuß; der mehr ansteigende, der Abhang; der höchste, der Gipfel, Rücken; und die Ebene, die flache Pläne genennet wird.

b) Hiernächst kommen, in Ansehung der innern Bestandtheile, die allgemeinen Gebirgsmassen oder Bergarten in Erwägung, welche größtentheils einfach und gleichartig befunden werden, deren Eigenschaften der Textur, Härte, Farbe ꝛc. besonders die Mineralogie erklärt, als z. B. Kalkstein, Thonschiefer, Sandstein ꝛc. Andere Steinarten werden, ihrer Mischung und Zusammensetzung wegen, besondere, gemengte genennet, deren Bestandtheile sich mit bloßen Augen unterscheiden lassen, als: Granit, Gneus, Porphyr.

c) Unter Fossilien verstehet man überhaupt alle unterirrdischen Körper, welche, ihrer wörtlichen Benennung gemäß, gegraben, oder durch den Grubenbau gewonnen werden; und, da sie hiernächst Producte des Mineralreichs sind, mit gleichem Rechte auch Mineralien genennet werden. Unter diesem Titel gehören nun alle Arten von Erden, Steinen und Erzen, welche Metalle, Halbmetalle, Salze, brennbare und mehrere ähnliche Producte liefern.

## §. 14.

Von ausnehmender Merkwürdigkeit sind die Gebirge in Ansehung des Alters und Ursachen ihrer Entstehung. Dieses hat auf ihren ursprünglichen und in

der Folge veränderten Zustand eine sehr wichtige Beziehung, indem sich aus selbigen manche Entdeckungen des aufmerksamen Bergmanns, mit der größten Wahrscheinlichkeit erklären lassen. Geprüfte Beobachtungen haben Gründe an die Hand gegeben, die Gebirge in Absicht ihres Ursprunges nach 4 Hauptklassen zu betrachten, nemlich: 1) der Uranfänglichen, 2) der aufgesetzten oder Flötzgebirge, 3) der aufgeschwemmten, und 4) der Vulkanischen.

## Erklärung.

1) Uranfängliche pflegt man die allerersten und ältesten Erd- und Steinmassen zu nennen, welche ihren Ursprung zu der Zeit erhielten, als nach Inhalt unserer christlichen Confession eine ungeheure Menge Wasser, welche den ganzen Raum der Atmosphäre erfüllte, und nach der Erschaffung des Lichts sichtbar ward, von den erdigten Theilen geschieden, und ein allmälig erhärtender Körper, die sogenannte Erde, zum Vorschein kam. Diese erstaunenswürdige Naturbegebenheit, als ein unbegreifliches Werk der Allmacht Gottes, war hiermit noch nicht vollendet, den rohen Klumpen hervorgebracht zu haben; der Zweck des allweisen Schöpfers ging unendlich weiter: die dargestellte Masse erhielt Vermögen und würksame Kräfte für vernünftige Geschöpfe, die Menschen, eine undenkbare Menge Bedürfnisse zu bereiten; selbst die Erd- und Steinmassen wurden durch wechselseitige Würkungen vervielfältigt, ihr Bau und ihre Bestandtheile fügten sich in die bequeme Lage, aus sich selbst den eigenen Urstoff der Mineralien zu

sammeln, selbigen nach und nach vollkommner auszubilden, zu verfeinern, und solchergestalt Erzgebirge und Lagerstätte der Fossilien darzustellen.

Da die Entstehung dieser Gebirge zum Mineralreiche den Anfang machte, mehrere gleichzeitige Geschöpfe also noch nicht existirten, so ist hieraus begreiflich, warum in den uranfänglichen, aus dem Wasser niedergeschlagenen Gebirgsmassen, weder von Pflanzen noch Thieren, wie in den folgenden Gebirgen, einige Abdrücke erscheinen konnten, gedachte Bergarten also durchgehends gleichartig und von einerley Bestandtheilen geblieben sind, bis nach langer Zeit, wenn die biblische Zeitrechnung statt findet, über 1600 Jahre nach der Erschaffung die erste allgemeine Veränderung der ganzen Erde durch die sogenannte Sündfluth erfolgt ist.

2) Die aufgesetzten oder Flötzgebirge zeichnen sich

a) durch die Verschiedenheit der Bestandtheile und derselben Mischung mit mehrerley Steinarten, nicht weniger mit abgedrückten Bildern von Thieren, versteinertem Holze und Pflanzen, vorzüglich aus. Hat man in den uranfänglichen Gebirgen bis in die möglichste Teufe immer ähnliche Steinbänke von ungeheurer Größe zu durchsinken, so siehet man die Flötzgebirge in minderer Teufe mit schwachen Schichten ihrer Steinarten des Kalk= Thon= und Kieselgeschlechts abwechseln, und zwischen diesen bald mit Letten, bald mit Kieselsande angefüllte, bald leere und offene Klüfte nach verschiedener Neigung einsetzen. Von der Mannichfaltigkeit der Flötzgebirge kann man sich mit mehrern überzeugen, wenn man auf mineralogischen Reisen beobachtet, daß in einigen Provinzen Gyps= Sand=

stein- und Kohlenflötze ganze Gebirge einnehmen, wenn wieder andere Eisenthon- Stein- Salz- Kreidenflötze in ihrem Schooße hegen.

b) Ihre Lagerung in verschiedenen Stratis, und besonders mit Petrefacten aus dem Thier- und Pflanzenreiche enthält so viel Characteristisches, daß man den Ursprung derselben schlechterdings von keiner andern Ursache, als großen und wiederholt erfolgten Ueberschwemmungen des Wassers herleiten, und, wenn man auch der biblischen Geschichte diese historische Glaubwürdigkeit versagen wollte, dennoch aus den Erscheinungen selbst, fast sinnlich abnehmen kann, daß durch gewaltsame Stöße ungeheurer Wellen und Wogen, die auflösbarsten Theile der uranfänglichen Gebirge abgerissen, umhergetrieben, abgeründet, und die gröbern, ihrer specifischen Schwere gemäß, obwohl nach dem Verhältniß der stärkern oder schwächern Fluthen, nicht immer nach dem allgemeinen strengsten Gesetze abgesetzt, die feinern Krus- und Schlammtheile auf erstere niedergeschlagen, in diese die vorhandenen mineralischen Atomen, ingleichen Thiere, Kräuter, Holz ꝛc. verwebet, und mit der Zeit in Steinmasse übergeführt, sie selbst aber auf die flachen Gegenden, die sogenannten Vorgebirge, in schiefliegende Lager aufgehäufet worden. Conf. Gerhards Beyträge zur Gesch. der Chymie und des Mineralreichs, p. 1.

c) Hieraus ergiebt sich von selbst, daß, da ihr Ursprung lange nach dem uranfänglichen erfolget, daher auch ihre Entstehung weit jünger, und also die Flötzgebirge als Producte der durch das Wasser geschehenen Revolutionen zu betrachten sind.

3) Aufgeschwemmte Gebirge haben mit den Flötzgebirgen höchst wahrscheinlich einerley Ursprung, denn man siehet augenscheinlich, daß vielerley Massen zerstörter Gebirge von den reissenden Strömen in niedrige Schlüchte und Thäler der uranfänglichen Gebirge abgesetzt, und zum Theil nach ihrer eigenthümlichen Schwere, vorzüglich der Größe, aufgehäuft worden. Dieses beweisen am deutlichsten

a) Die am Fuße der Ganggebirge befindlichen sogenannten Seifenwerke, in welchen Bruchstücke und Geschiebe, ingleichen Steinkrus von Kiesel, Thon, Leimen mit beygemischten Mineraltheilen von Silber-Zinn-Bley- und Eisenerz, auch bisweilen gediegen Gold, in Lagern vorkommen, welche von den Bergleuten, vermittelst des Wassers, nicht selten mit Vortheil ausgeschieden werden.

b) In den niedrigsten Gegenden finden sich ebenfalls abwechselnde Schichten von Sand, Mergel, bituminösen Thon, Moor, Torf, mit beygemischtem Eisenstein, versteinertem Holze, und Abdrücken von Thieren, unter welchen besonders die Brennmaterialien hin und wieder die Einwohner mit Vortheil beschäftigen.

4) Vulkanische Gebirge sind uns mehr durch die ausländische als teutsche Geschichte bekannt, jedoch haben reisende Naturforscher die Gewißheit dieser außerordentlichen Erscheinung als Augenzeugen versichert, und den Ursprung derselben der Entzündung vorhandener Steinkohlenflötze beygemessen, welche sehr hoch mit Gebirge bedeckt, und durch den Beytritt des nahe gelegenen See- oder Flußwassers in Gährung und Brand gerathen, worauf ein abwechselnder Auswurf glühender Steine erfolgt, und eine

Gegend von einigen Meilen theils mit diesen, theils mit halb- und ganzgeschmolzenen Schlacken, den sogenannten Laven und Bimsteinen überströmt, auch mit Asche der zerstörten Körper viele Fuß hoch bedeckt worden. Man hat sie nach dem Verhältniß des stärkern oder mindern Feuergrades ächtvulkanische und pseudovulkanische genennt; erstere sollen aus ganz geschmolzener Lava, letztere aber, wenn sie nur schwache Erdbrände erlitten, zerrissene und zusammengebackene Steinmassen enthalten.

Von dieser fürchterlichen Naturerscheinung haben wir noch heute die überzeugendsten Beyspiele an den bekannten drey feuerspeyenden Bergen, Vesuv, Aetna und Hecla vor Augen, deren feurige Ausbrüche nicht nur von geraumer Zeit mehrerer Jahrhunderte her, sondern noch von Fremden und Einheimischen mit Erstaunen betrachtet, und daher große Gegenden um dieselben von den vormaligen Bewohnern verlassen werden müssen. Heutige Naturforscher wollen behaupten, daß auch in verschiedenen Provinzen Teutschlands sich die Wuth der feuerauswerfenden Berge in ältern Zeiten häufig geäußert habe; und obwohl die Geschichte jenes Zeitalters zuverlässige Zeugnisse von dieser Begebenheit nicht aufbehalten hat, will man sich doch durch ähnliche Producte, theils der hin und wieder vorgefundenen Laven und des Bimsteins, theils und besonders durch die vorhandenen sogenannten Basaltberge teutscher Gebirge, und die auf denselben bemerkten Crater oder Kessel fast überzeugt halten, daß gedachte spitzige Basaltkegel diejenige Masse sey, welche das unterirdische Feuer in die Höhe getrieben, nachher aber in der Luft erkaltet und crystallisirt worden. Diese Vorstellung hat die bekannte Hypothese vieler Mineralogen erzeuget, daß alle Basalt-

berge vulkanischen Ursprungs seyn müßten; sie erhielt sich auch geraume Zeit bey dem feststehenden Beyfalle der Steinkenner, wurde jedoch durch eine vom Herrn Inspector **Werner** 1789 gemachte Entdeckung dergestalt erschüttert, daß, nach Inhalt seiner darüber mitgetheilten Abhandlung, der vulkanische Ursprung des Basaltes widerlegt, und aus dem Versuche am Scheibenberger Hügel an den daselbst befundenen Lagern des Gneus, Quarzsandes, Thons, der Wacke, und des darüber stehenden Basaltes, ein augenscheinlicher Uebergang gedachter Lager durch das Wasser behauptet, folglich die Entstehung des Basaltes als ein Product des Wassers anerkannt werden müsse. Gegen diese Wernersche Entdeckung trat sofort Herr **Voigt** mit einer so betitelten Berichtigung auf, und suchte wenigstens die Allgemeinheit des Wernerschen Satzes einzuschränken; es wurde aber durch wechselseitige Ausfälle und Duplicate ihrer Controverse weder für noch wider die Vulkanität und Neptunität des Basaltes etwas Bestimmtes entschieden. Beiderseitige Piecen verdienen indessen aufmerksam und unbefangen gelesen zu werden.

§. 15.

Wenn wir die Lagerstätten der Fossilien nach den Bestandtheilen, Gestalt und Ausdehnung ihrer Räume näher betrachten, so fällt zuförderst der wichtige Unterschied ihrer Grundmasse, dann aber die Verschiedenheit ihrer Lagerung und Einrichtung in die Augen; beides überzeugt uns, daß sich die Natur bey der Bildung derselben, so auch bey der Erzeugung der

Fossilien

Fossilien selbst, verschiedener Zwischenmittel und Wege bedient habe.

## Erklärung.

1) Die Bestandtheile der Lagerstätten sind entweder von der Hauptmasse der Gebirge selbst genommen, und scheinen sich durch den Druck der Gebirge insgemein nach der Richtung der Abhänge und Thäler in verschiedene Klüfte und Spalten zertheilt, und in diese für die Anfüllung mit Mineralien Raum gebildet zu haben; oder sie machen eine ganz eigene von der Gebirgsart verschiedene Steinmasse, die gewöhnlich benannte Gangart aus: denn unzähliche Beyspiele beweisen auf beide Fälle, daß die Lagerstätte eines Fossils, z. B. Kalkstein, Gneus, oder Thonschiefer sey, wo das ganze Gebirge in dem nemlichen Geschlechte der Steinart bestehet; so wie im Gegentheil Granitgebirge mit Lagerstätten von Gneus, Schiefergebirge mit Gangarten von Quarz, Kalkgebirge mit spätiger Gangart, und mehrerley Steinmassen vorkommen, und solchergestalt den Beytritt verschiedener Wirkungsursachen sehr wahrscheinlich vermuthen lassen. Daß der allgemeine Grund beiderley Fälle in der Zerklüftung der Gebirge beruhe, und die Fossilien durch das Wasser in die leeren Räume abgesetzt worden, in welchen sie sich mit der aufgelöseten Steinmasse verbunden, wird zwar als die nächste Ursache von den Mineralogen anerkannt, und aus dem allgemeinen Gesetze der Natur erklärt. Wenn aber in dem weiten Felde der Naturlehre manche Schwierigkeiten, Zweifel, Widersprüche, und selbst Geheimnisse im Wege stehen, wenn man z. B. nur fragen will: sind die fremdartigen Lagerstätten, die besondern Gangarten, Erz- und Metall-

mütter, allein durch den Zufluß des Wassers in die Gebirge gekommen, und mit ihnen gleichzeitig entstanden? sollten hier nicht besondere Zwischenursachen eintreten, welche durch mehrere Würkungsmittel die Erdkörper verändert haben? Dieses läßt die Verschiedenheit ihrer Bestandtheile, wie weiter unten berührt wird, höchst wahrscheinlich vermuthen.

2) Die Gestalt und räumliche Ausdehnung der Lagerstätten ist, ihrer Veränderung wegen, ganz unverkennbar. Dieses involviren schon die gewöhnlichen Namen der Gänge, Flötze, Lager, Stockwerke etc. Durch nähere Beobachtung derselben finden wir, daß

a) die sogenannten Gänge nach verschiedenen Winkeln der Mittagslinie sich in großer Entfernung erstrecken, welche Richtungslinie nach gewissen Weltgegenden das Streichen, der Gang selbst aber, wenn er Erz enthält, ein **Erzgang** genennt wird.

Seine verticale Ausdehnung hingegen nach dem Horizont ist unter dem Namen des Fallens bekannt; die beiderseitige Lage wußte schon die vieljährige Bergbaukunde, vermittelst mathematischer Werkzeuge, und zwar das Streichen durch den bekannten Bergkompaß nach sogenannten Stundenwinkeln, das Fallen aber durch den Gradbogen oder Wasserwage, nach einzelnen Graden zu bestimmen. Eine Gewohnheit der Alten ist als ein Beweis ihres Kunstfleißes noch heute auf Erzrevieren im Gebrauch, das Streichen der Gänge von der 12ten zur 3ten Stunde durch stehend, von der 3ten bis 6ten durch **Morgen**, von der 6ten bis 9ten durch spat, von der 9ten bis 12ten durch flach auszudrücken; so wie man auch die Nei=

gung derselben, wenn sie dem Abhange des Gebirges gleichlaufend ist, durch **rechtfallende**, wo sie hingegen nach dem ansteigenden Gebirge einsetzen, durch **widersinnigfallende** zu bezeichnen, und eben diese Richtung durch die besondere Terminologie zu unterscheiden pflegt, daß Gänge, welche meist seiger fallen, **stehende**; von 75 bis 45 Grad geneigte, **tonnlegigte**; von 45 bis 15 Grad, **flache**; und bis zum horizontalen, **schwebende** genennt werden.

An mehreren, die besondern Eigenschaften der Gänge andeutenden Kunstwörtern, hat man es in dem 16ten Jahrhundert nicht fehlen lassen; man gab nemlich dem den Gang zu beiden Seiten einschließenden Gestein, welches die parallele Neigung des Ganges anzunehmen pflegt, seine die beiden Wände unterscheidende Benennung, indem die eine, welche den Gang deckt, das **Hangende**, die andere, auf welcher der Gang lieget, sehr natürlich das **Liegende** genannt wurde.

Jeder Gang ist entweder mit dem Gebirge fest verbunden, so daß man ihn bergmännisch **angewachsen** heißt; oder man findet ihn durch eine weiche Masse, Letten, Steinmark, auch selbst nur durch eine offene Kluft, davon getrennt; die ihn also ablösende Masse nannte man des Ganges **Besteg**, welches mehrere Bergbaukundige mit den **Saalbändern** desselben für einerley annehmen. Die Breite eines Ganges von einem Saalbande zum andern, heißet seine **Mächtigkeit**; die kleinen Nebenritzen, **Trümer** und **Gefährten**; von ihrer Vereinigung mit dem Haupttrum sagt man, wenn sie zusammen-

kommen, sie schaaren sich; setzen sie mit einander gemeinschaftlich in einer Linie fort, sie schleppen sich; wo sie sich trennen, sie gehen aus einander; verlieren sie sich ganz, so keilen sie aus; und wo der Fall eintritt, daß sich der Gang in mehrere kleine Spalten trennt, er habe sich zerschlagen, zerklüftet; wird der Gang am Tage irgendwo sichtbar, da hat er sein Ausgehendes; streicht er aus einem Gebirge durch ein Thal in ein gegenüber liegendes Gebirge, so heißt der fortsetzende Theil das **Gegentrum**; führt er Erz, so ist er edel; wo nicht, taub; bestehet er aus milden, klüftigen und tauben Gestein, so erhält er den Namen **Säule**; nimmt er mehr Grade des Fallens an, als vorher, so sagt man, er habe sich gestürzt; fällt er noch weniger Grade, er habe sich aufgerichtet. Mit dieser bergmännischen Terminologie pflegt man insgemein eine mehrere oder mindere Kenntniß des Grubenbaues auf Ganggebirgen zu verbinden, so wie auf Flötzgebirgen, oder Stockwerken, ein ähnliches Vorurtheil herrschet: daher es zu wechselseitiger Verständigung doch immer nothwendig ist, sich mit der Bergsprache jedes Reviers möglichst bekannt zu machen.

b) Mit den Gängen haben die Flötze in Ansehung des Streichens und Fallens überhaupt viel Aehnliches, so daß man ihre beiderseitige Richtung auf die nemliche Methode, wie die Gänge, beurtheilt; jedoch aber, sowohl die Entfernung in die Länge, als nach der Teufe, mehr eingeschränkt, und nach der Direction der Gebirge in mehreren Bögen und Winkeln, also weniger allgemein, beobachtet. Auch die Neigung

der Flötze, ob sie wohl insgemein dem Abhange der Gebirge folget, findet man weit größer, als jene der Gänge: indem sie bald schwebend, bald unter wenigen Graden geneigt, bisweilen aber unter einen Winkel von 45 und wenigern Graden ihre Verflachung nehmen, und nur selten gegen das ansteigende Gebirge widersinnig fallen. Die übrigen besondern Erscheinungen der Flötzschichten sollen bis zum folgenden Abschnitte vorbehalten bleiben, und daselbst näher erklärt werden.

c) Lager nennen die Bergleute überhaupt diejenigen Schichten, welche sie am Fuße der Gebirge, in Gründen oder Schlüchten vom Wasser zusammen getrieben, und mehr oder weniger erhärtet finden; oder sie verstehen darunter die durch flachfallende Klüfte abgetheilten Bänke der Gebirge, welche nach ihrem ersten Niederschlage die Richtung des drückenden Gebirges nach einer niedrigern Gegend angenommen, und solchergestalt in große Stücke von rhomboidalischer Figur getheilt worden sind. Bisweilen führen dergleichen Lager in den flachen und seigern Klüften Erz, dann erhalten sie den Namen der Erzlager.

d) Stockwerke bezeichnen diejenigen Lagerstätten von großem Umfange, in welchen mehrere Erzgänge sich durchkreuzen, und, wie man in der Bergsprache sagt, sich rammeln; große Nester von angehäufter Erzmasse darstellen, jedoch aber die obengedachten Kennzeichen der Erzgänge, das Streichen und Fallen, Hangendes und Liegendes, ingleichen die Saalbänder und Bestege, gänzlich vermissen lassen. Sie stellen eine irreguläre Figur der Länge und Breite vor, deren Teufe

noch nicht, oder doch selten, zu bestimmen gewesen. In Sachsen finden sich die bekannten zwey Zinnstockwerke zu Geyer und Altenberg, deren ersteres in seinem ganzen Umfange mit Saalbändern von Quarz, Feldspat, und Steinmark, welche man den Stockscheider nennt, umgeben ist.

3) Die Erzeugung der Fossilien in ihren Lagerstätten ist in der Naturlehre bis jetzt ein unerörtertes Problem, deren es mehrere giebt. Der Ausdruck: Erzeugung, Lagerstätte, scheinet aus den Zeiten hergenommen zu seyn, wo man sich über die Entstehung der Fossilien mehr bildlich und uneigentlich herausgelassen, als selbige nach ihrem wahren Erfolg erkläret hat. Man weiß, daß einige Naturforscher der ältern Zeiten sich diese Naturbegebenheit unter dem Bilde der organischen Körper, vermittelst eigener Befruchtung und Saamentheile, bald des Schwefels und Arsenicks, bald wieder des Salzes, Schwefels, und des Quecksilbers, unter kräftiger Einwürkung der Planeten und Gestirne vorgestellt, und aus diesem vermeinten Grunde jedes Metall mit dem Namen eines Planeten beehrt haben. In den neuern Zeiten hat man zwar diese unverdaulichen Begriffe verlassen, jedoch aber noch hin und wieder einen figürlichen Kunstausdruck, z. B. Metallmutter, Nieren, Harnisch, Fäustel, Bauch rc. beybehalten, vermuthlich, weil man eine eigene Kunstsprache einführen wollte, welche die bergmännischen Gegenstände natürlich und allgemein ausdrücken, und doch eine besondere Cultur der Kunst anzeigen konnte. Wir sind indessen zufrieden, und unsern Vorfahren Dank schuldig, wenn sie uns sagen, daß die uranfänglichen Mineraltheile, durch das Wasser mit den flüssigen Steinmassen verbunden, durch die mine-

ralischen Säuren aufgelöset, durch brennbare elastische Dämpfe coagulirt und verdicket, und durch diese Mittel die vielfältige Veränderung der Erdkörper bewürkt worden. Man lese hierüber den Bericht vom Bergbau §§ 10 bis 15, und **Wallers** chymische Metallurgie, 1ster Abschn. 2tes Kap.

Was hierüber der verdiente B. R. Charpentier in einer geprüften, und aus dem Vermögen der Natur und Kunst hergeleiteten Theorie geäußert, wenn er die Entstehung der Erze der Würkung und Gegenwürkung der Erdkörper auf sich selbst, vermittelst der Auflösung, Gährung, des Niederschlags, der Aneignung, und der Crystallisation 2c., unter vollkommener Uebereinstimmung mit dem Vermögen der Kunst zuschreibet, verdient gewiß alle Aufmerksamkeit der Mineralogen, und daher seine Erklärung in der mineralogischen Geographie der Chursächsis. Lande p. 424. mit allem Bedacht erwogen zu werden. **Waller** führt in der chym. Metall. §. 25. verschiedene alte Meinungen an.

§. 16.

Was bisher von den Gebirgen überhaupt, und derselben verschiedenen Lagerstätten gesagt worden, hat man nicht als eine vollständige Gebirgslehre im ganzen Umfange der bergmännischen Geognosie zu betrachten; es sind blos einzelne aus der Erfahrung gezogene Beobachtungen in der Absicht angemerkt, um den Anfängern in der Bergbaukunde über Gegenstände ihrer Aufmerksamkeit, welche sie auf die künftige Dienstbestimmung zu verwenden haben, einige Anlei-

tung mitzutheilen, durch Vergleichung der Gebirge überhaupt, mit den Flözgebirgen insbesondere, ihre Kenntnisse mehr zu erweitern, als gewöhnlich, und sich zu dem practischen Grubenbau mit vorzüglicher Auszeichnung von dem Arbeiter möglichst vorzubereiten.

**Erklärung.**

1) Da die Kenntniß der Gebirge überhaupt den Naturforscher, den Bergmann aber insbesondere, die Branche der Fossilien dergestalt interessirt, daß jener die gründliche Erklärung des gesammten Naturreichs nach einer richtigen Theorie, dieser hingegen die Beförderung des allgemeinen Vortheils aus den Fossilien übernimmt: so würde letzterer die Verbindlichkeit seiner Geschäfte schlecht erfüllen, wenn er blos die Natur seiner vaterländischen Gebirge kennen lernen, den wesentlichen Unterschied fremder Lagerstätten aber, und ihre Cultur, in einheimischer Einfalt vernachlässigen wollte. Eben hierin liegt der vielumfassende Begrif: ein Bergmann vom Leder, das ist, mit Kenntnissen, Erfahrung, und unersättlichem Eifer versehen zu seyn, die Fossilien nach den ausgesuchtesten Regeln der Kunst und mit möglichstem Vortheil herzustellen. Besitzt er zugleich Kenntnisse von der Naturkunde, Mechanik, Chemie ꝛc., so findet er, als Gelehrter, seine bergmännischen Talente noch kräftiger unterstützt, oft den größten beym Grubenbau eintretenden Schwierigkeiten würksam zu begegnen.

2) Aus §§ 14 und 15 ist erinnerlich, was daselbst von den Gebirgen in Ansehung ihrer allgemeinen Eigenschaften, theils der Bestandtheile, theils des Ursprungs, Alters, und der verschiedenen Ausdehnung der Lagerstätten der Fossilien vorgetragen worden. Der studirende Bergmann muß

sich aber von allen diesen Gegenständen, deren viele, weil es der Zweck hier nicht war, von Erzgebirgen ausführlich zu schreiben, übergangen worden, durch eigenen Augenschein überzeugen: dann erst wird er sich im Stande finden, die gesammelten Beobachtungen durch Prüfung und auf die Flötzgebirge angewandte Vergleichungen in lehrreiche Resultate überzuführen, welche bey dem Betrieb des Flötzbaues oft vermisset werden.

3) Daß die Eigenschaften der Flötzgebirge von den Ganggebirgen und Stockwerken in vielerley Fällen abweichen, und daher eine große Verschiedenheit der Grubenbau-Anstalten zwischen beyden statt finden müsse; daß die Fossilien selbst in Absicht ihrer wesentlichen Bestandtheile ungemein differiren, und eine eigene Kenntniß, sowohl bey der Förderung als Scheidung, voraussetzen; daß die Flötzarbeiter zu einer Manipulation von Jugend auf angewöhnt werden müssen, welche dem Ganghauer schlechterdings fremd und unnachahmlich ist; daß die technische Ordnung des Flötzbetriebes eine von der Gangarbeit sehr verschiedene Anlage erfordere; auch endlich der gesammte Haushalt der Aufbereitung verschiedener Reviere, und der Materialien, auf eigenen und provinzialen Principien beruhe: alles dieses setzt den Bergbedienten auf Flötzgebirgen in die Nothwendigkeit, sich hierin, den Umständen gemäß, dergestalt zu routiniren, daß er alle gedachte Branchen mit einem Blick übersehen, und sofort die angemessensten Maaßregeln zu wählen fähig sey. Und hiervon sollen die folgenden Abschnitte gegenwärtigen Aufsatzes nähern Unterricht ertheilen.

# Zweyter Abschnitt.

## Von den Flötzgebirgen besonders, welche auf Kupferschiefern bearbeitet werden.

§. 17.

Berge, welche aus verschiedenen Erd- und Steinlagern zusammengesetzt sind, bald in einer wagerechten (schwebenden) Lage, bald schräg geneigt (tonnlegigt) und durch gleichlaufende Klüfte abgesondert erscheinen, werden von den Mineralogen **Flötzgebirge** genennt.

### Erklärung.

1) Flötz ist ein Böhmisches in die teutsche Bergsprache aufgenommenes Wort, welches die ältesten Böhmisch-Mährischen Bergleute brauchten, wenn sie durch Wlotz, wlozitj, auf- oder einlegen, die über einander geschichteten Erd- und Steinarten bezeichnen wollten. Nach **Klotschens** Bericht vom Ursprunge der Sächsischen Bergwerke, soll der Böhmisch-Mährische bereits im 7ten Jahrhundert angegangen, und durch den Ruf desselben die bergmännische Terminologie nach Sachsen übergekommen seyn: daher nenne man noch heute, z. B. eine **Bühne**, von dem Böhmischen binucz, erheben; **Trum**, von wodrjn, zerreissen; daher wodriz, ein Ort, wo es viele Risse giebt;

**Druse**, von drazowitj, hohl; **Kobold**, von kowalty, erzhaftig; **Kies**, von Kyz, Feuerstein; **Kucks**, von Kus, ein Theil; **Lachter**, Hlawtar, und Hlawa, Haupt- oder Mannslänge von 3 Ellen; **Schacht**, von Zachod, ein heimlicher Gang; **Schicht**, von Ssichta, Mühe, Arbeit 2c. Gedachter Schriftsteller behauptet aus dem Freybergschen Rathsarchiv, daß selbst die erste Sächsische Bergordnung von Iglau in Mähren nach Freyberg gebracht, und daselbst zum Muster der Bergrechte und Grundgesetze der Polizey angenommen worden.

Nach dieser Aehnlichkeit sagt man von aufgesetzten Stein- und Erzlagern, z. B. ein Kalk- Kohlen- Alaun- Schiefer- Flötz; doch werden diejenigen Steinschichten, welche blos als Steine benutzt werden, als: Mauer- Quader- Mühlensteine, von denen sie bearbeitenden Künstlern nicht Flötze, sondern Bänke genennet.

2) Von der Entstehung der in aufgesetzten Gebirgen vorkommenden Steinschichten ist bereits §. 14. Erklär. 2. lit. b. bemerkt worden, wie selbige keinen andern Ursprung vermuthen lassen, als daß ein großer Theil der uranfänglichen Gebirge durch eine ungeheure Menge Wasser überströmet, durch ihren verheerenden Strom die auflösbarsten Bestandtheile abgerissen, und nach dem Abgange der Wasser in einer unbestimmten Mischung an niedere Gegenden abgesetzt, folglich hierdurch die erste Oberfläche des Erdbodens in so weit umgestaltet worden, daß die erstern Erhöhungen erniedriget, seichtere Gegenden aber aufgetragen erscheinen; wiederholentlich erfolgte Ueberschwemmungen des Erdbodens, wobey, nach dem Urtheile der Erdbeschreiber, noch andere gewaltsame Naturbegebenheiten, der Erdbeben, Vulkane 2c. mitgewürkt,

konnten ähnliche Zerrüttungen verursachen, und solchergestalt immer neue Flötzlager bilden.

Ob die rothsandigen Steinbänke, welche gegenwärtig das sogenannte Rothe Liegende ausmachen, für den erstern Niederschlag und abgerissene Theile der ursprünglichen Granitgebirge anzunehmen sind, würde mehr Wahrscheinlichkeit erhalten, wenn die rothen Sandsteinbänke, außer dem Quarz, die dem Granit eigentlich zukommenden Bestandtheile des Feldspats, Schörl, und Glimmers aufzuweisen hätten, welche aber bey ihnen größtentheils vermisset werden. Da das Rothe Liegende bis jetzt noch nirgends ganz durchsunken werden können, so bleibt indessen die Mächtigkeit dieses Lagers unbekannt, jedoch aber so viel höchst wahrscheinlich, daß unter selbigem ein ursprüngliches Grundgebirge vorhanden seyn müsse.

3) Die Wahrscheinlichkeit der durch das Wasser bewürkten Revolutionen sucht man glaubhaft zu machen,

a) durch die abgerundeten Flächen der Felssteinarten, Wacken und Kiesel, welche durch den Stoß der Ströme umher gewälzt, durch die Reibung geglättet, und durch die Verbindung mit Schlamm, vermittelst ihrer eigenen Schwere, erhärtet worden. Man lese hierüber Gerhards Beyträge zur Chymie, 1ster Theil; **Lehmanns** Flötzgeschichte; **Wallers** chem. Metall. 1ster Theil;

b) durch die seichte Lage der Flötzgebirge, welche nie anders, als am Fuß der ursprünglichen statt finden, welches die Beyspiele der Mansfeldschen, Thüringer, Hessischen ꝛc. bestätigen.

c) Die in einigen Schichten, besonders den kalkartigen, vorkommenden Abdrücke von Fischen, Pflanzen, und

verschiedenen Land- und Seethieren, geben mehr als wahrscheinlich zu erkennen, daß der bituminöse Thon- und Kalkschlamm vormals den Grund eines stehenden Wassers abgegeben, die Thier- und Pflanzenkörper bey abgehendem Wasser in die Masse verwickelt, und ihre festern Theile darin abgedruckt worden. Siehe **Gerhard** am angeführten Orte. Die über den Ursprung der Schiefern vom Herrn B. R. **Charpentier** mitgetheilte Idee kömmt, ihrer vernünftigen Erklärung wegen, hier vorzüglich in Erwägung.

d) Aus dem Mangel der Abdrücke in den obern thon- und kalkartigen Schichten wird begreiflich, daß diese viel später, als die übrigen, niedergeschlagen worden, und also ein geringeres Zeitalter haben müssen. **Gerhard** loc. cit.

4) Eine gesetzmäßige Ordnung der Steinschichten nach ihrer specifischen Schwere wird man hin und wieder vermissen, wenn man auf die verschiedene Stärke der Revolutionen Rücksicht nimmt, welche die Wassermenge mit abwechselnden Wellen auf die Berge ausüben mußte, woraus sich zugleich die mannichfaltige Mischung der gleichsam zusammengekütteten verschiedenen Steinarten (Breccien) erkläret, welche in dem rothen Sandsteingebirge, oft auch in den obern Schichten, nicht weniger in den Rücken und Wechseln, vorkommen, wie unten mit mehrern angeführt und erläutert werden soll.

## §. 18.

Von den in abwechselnden Erd- und Steinschichten bestehenden Flötzgebirgen werden wir durch die tägliche Bearbeitung überzeugt, wenn wir uns den

Zugang in diese Berge durch Schächte dergestalt verschaffen, daß wir jedes Flötzlager senkrecht durchschneiden, und selbige gegen einander gewissermaßen verschieden finden; man mag sie nach den Bestandtheilen selbst, oder nach ihrer Mischung, Gewebe, Härte und Farben betrachten.

## Erklärung.

1) Die Verschiedenheit der Flötzsteinarten offenbaret sich

a) aus ihren ungleichartigen (heterogenen) Bestandtheilen, aus welchen sie zusammengesetzt sind, und sich in diese hinwieder zerlegen lassen, nemlich: Kalk, Thon, und Kiesel;

b) aus den Farben, wodurch sie sich wegen der beygemischten bituminösen, brennbaren, schwefligten, salzigen, und metallischen Theile von einander unterscheiden, und hiernach mit einer schwarzgrauen, braunen, röthlichen, schwarzen, blauen rc. Farbe erscheinen;

c) aus der verschiedenen Textur, da einige blättricht, weniger oder mehr trennbar, oder mit körnigen Theilen fest oder los verbunden, oder auch in feinem schlammigten Gewebe vorkommen, auf welchen Unterschied der Bergmann, theils in Absicht ihrer gewöhnlichen Folge, woraus er die Entfernung von dem metallhaltigen Flötzlager beurtheilet, theils auch der Bearbeitung nach ihrer veränderlichen Festigkeit genau zu sehen, und seinen Vortheil nicht leicht zu verkennen pflegt.

2) Die schwebende, oder etwas geneigte Lage, ist den Flötzschichten dergestalt eigen, daß sie ihre Richtung bis auf das Rothe Liegende größtentheils gleich (parallel) beybehalten, und, ob sie wohl bisweilen eine veränderte wellenförmige nehmen, dennoch ihre Hauptneigung nach einerley Welttheile so lange fortsetzen, bis sie durch vorliegende Hörste und Rücken unterbrochen werden. Daß ihre allgemeine Neigung durch das Fallen, und zwar, wenn es sämtlichen Steinlagern gleich ist, durch rechtfallend, die entgegengesetzte Neigung aber eines von den übrigen Lagern abweichenden, durch widersinnig fallend ausgedrückt werde, ist bereits oben §. 15. Erkl. 2. bemerkt. Von den wahrscheinlichsten Ursachen des veränderten Fallens und mehrern Anomalien, sollen in folgenden verschiedene Fälle und aus der Erfahrung gesammelte Beobachtungen beygebracht werden.

3) Die seigere Durchsinkung der Steinlager gewähret den Vortheil, daß man durch die senkrechte Richtung der Schächte dem Drucke des Gebirges ausweicht, und zugleich ihre Verzimmerung dem wenigsten Widerstand aussetzt. Flache oder tonnlegigte Schächte, welche nur auf festen Ganggebirgen statt finden, würden, wegen des lästigen Druckes loser Steinlager, hiernächst auch in Absicht des veränderlichen Fallens, vorzüglich bey der Erz- und Bergforderung, den vortheilhaften Gebrauch versagen.

§. 19.

Die Beschaffenheit der Flötzgebirge wird sich von solchen, die es nicht sind, merklich unterscheiden, wenn wir verschiedene Gebirge gegen einander halten, und

ihre äußern und innern Merkmale vergleichen. Selbst äußerlich fällt dort eine Reihe aus tiefen Thälern hervorsteigender Berge, hier aber aus seichten Schlüchten sanft erhabener Anhöhen mit ausgebreiteten Plänen in die Augen, und man kann bey jenen nicht nur eine ungleich größere Höhe, sondern auch eine öftrer abwechselnde Verflächung, als bey diesen, bemerken.

## Erklärung.

1) Von uranfänglichen Gebirgen sind aus der Geographie ganze Ketten, z. B. der Sächsisch = Böhmischen, des Harzer = Schlesischen Riesen = und mehrern Gebirgen, bekannt, unter welchen sich einige durch ihre ausnehmende Höhe dergestalt auszeichnen, daß die Naturforscher gereizt worden, selbige durch barometrische Messungen zu untersuchen, und man ging so weit, vermittelst der Quecksilber=Röhren, nach genauen auf das Steigen und Fallen des Quecksilbers angestellten Berechnungen selbst die Teufen der Schächte zu bestimmen, dergleichen lehrreiche Beyspiele in den Schwedischen Abhandlungen Vter Band, und neuerlich in Charpentiers mineral. Geographie der Chursächs. Lande zu finden, auch letztern petrographische Charten mit Profilstichen der Höhen beygefügt sind.

2) In Ansehung des Raums, welchen beyderley Gebirge einnehmen, ist von selbst ersichtlich, daß die Flötzgebirge, wenn man auch die niedrigsten Flächen, wo nur Flötze wahrscheinlich sind, dazu nimmt, dennoch einen geringern Inhalt ausmachen, als woraus sich zugleich ergiebt, daß der Flötzbergbau, ohne auf die Mächtigkeit der Erzlager und die Täufen des Gangbergbaues zu rechnen, in

in aller Absicht weniger anhaltend und beständig seyn könne, sondern oft große Reviere in 20 bis 30 Jahren ganz verhauen werden.

3) Daß in Ganggebirgen jemals Flötzlager vorgekommen, hiervon hat die Mineralgeschichte im eigentlichen Verstande noch kein Beyspiel geliefert; man hat blos hin und wieder einige Erzlager, welche vermittelst einiger Klüfte von verschiedener Richtung, z. B. im Stockwerke zu Geyer, keilförmig gelagert sind, und eigentlich Erzfälle heißen sollten, nach dem provinzialen Sprachgebrauch Flötze genennt, indem sich der gemeine Bergmann fast in jeder Provinz anders auszudrücken pflegt. Selbst der Begrif von Flötzgebirgen, und ihre der Construction der Ganggebirge entgegengesetzte Bauart, würde hierin Widersprüche involviren. Eben dies gilt auch von dem Ausdrucke derjenigen Bergleute, welche die in den Flötzgebirgen vorkommende Wechsel oder Rücken, wegen der Aehnlichkeit mit den Gängen der Erzgebirge, für Gänge ansprechen, da doch diesfalls viele Gegengründe der Merkmale und des Alters offenbar entgegen stehen. Hingegen läßt sich durch die Erfahrung rechtfertigen, daß in den Stockwerken wahre und durch die bekannten Merkmale bezeichnete Gänge, welche würklich Erz führen, theils aber auch taub und mit unhaltiger Gangart erscheinen, statt finden, wovon in dem Zinnstockwerke zu Geyer, wie ich aus eigener Erfahrung weiß, und daher dem Hrn. Tölpe *) völlig beypflichten muß, ein evidentes Beyspiel des daselbst sogenannten Rothen Falles aufgestellt werden kann.

*) Siehe bergm. Journal, November 1789.

§. 20.

Durch die Vergleichung der den Gebirgen eigenen Verschiedenheit, fällt nicht nur die Steinart, sondern auch ihre besondere Fügung in die Sinne, und man findet an den uranfänglichen zuförderst den Unterschied der einfachen und gleichartigen (homogenen), dann auch der gemengten und aus mehrern Steinarten zusammengesetzten um so mehr zu bewundern, je mehr die Flötzgebirge hierin von erstern abweichen, wovon bereits oben §. 13. Erkl. 3. lit. b. gedacht worden. Am begreiflichsten wird der beyderseitige Unterschied, wenn man die Ganggebirge als die großen Lagerstätten der Fossilien so mancherley Geschlechter betrachtet, welche alle einzelne Erzarten darstellen; in den Flötzgebirgen hingegen einige Erze gar nicht, oder doch in sehr geringem Verhältniß vorkommen, gleichwohl aber ihre Bearbeitung für viele nahrlose Menschen ein wichtiges Nahrungsgeschäfte enthält.

## Erklärung.

1) Nach aller Erfahrung machen die uranfänglichen Gebirge immer ein und eben dasselbe Steingeschlecht aus; es sey nun Schiefer, Kalkstein, Gneus, oder Granit. Diese Steinarten, sowohl einfache als gemengte, hat man in der möglichsten Teufe, welche nur jemals der Grubenbau erreichen konnte, sich immer gleich, also die Schiefergebirge immer mit Schiefer, so auch Kalkstein, Gneus und Granit, ohne Veränderung eines fremden Gesteins,

befunden; alle Bänke sind durch Klüfte in Stücken von unbestimmter Größe abgetheilt, und jede Bank bestehet aus demselben Gestein, wovon das ganze Gebirge den Namen führt. Die Flötzgebirge hingegen konnten aus dem Grunde ihrer Entstehung, nemlich der Revolutionen durch das Wasser, nicht dieselben Steinmassen ihrer aufgesetzten Lager erhalten; alle einzelne Schichten von der Dammerde bis auf das Rothe Liegende wurden aus einer Menge verschiedener Bestandtheile zusammen geworfen, daher sie auch mit einer dergestalt verschiedenen Festigkeit erscheinen, daß fast jede eine andere Bearbeitung erfordert: bald wird Stinkstein und Asche mit der Keilhau, bald Gyps mit Schlägel und Eisen gewonnen; bald will weder an diesem, noch am Zechstein, der Bohrer haften, und alle Schrämmarbeit fällt ganz weg; Dachkloß und Fäule müssen fast allenthalben mit Pulver bezwungen werden. Man weiß indessen, daß die festesten Flötzsteinarten nie den festesten Ganggebirgsarten gleichkommen; Quarz, Jaspis, Zeolith, übertreffen alle Flötzsteine, und lassen hieraus auf ein ungleich größeres Zeitalter, zugleich aber auf nähere Ursachen ihrer Erhärtung, vielleicht der Wärme unterirrdischer Dämpfe, sehr wahrscheinlich schließen.

2) Zwischen den Lagerstätten der Erze auf Gang- und Flötzgebirgen herrschet eine Verschiedenheit, welche dem Unerfahrensten auffallen muß: denn

a) die Erzgänge nehmen durch ihre Länge und Teufe, in welche sie sich im Streichen und Fallen nach mancherley Winkeln erstrecken, offenbar einen ungleich größern Raum ein, als die Erzflötze nach ihrer entferntesten Ausdehnung und Verflächung, welches ganz ungleiche Verhältniß selbst ohne Rücksicht auf die un-

gleiche Mächtigkeit des beyderseitigen Anbruchs um so leichter zu übersehen ist.

b) Nichts fällt bey der Vergleichung der Erzgänge mit den Flötzen mehr in die Sinne, als der frappante Unterschied ihrer Lagerung, und die derselben angemessenen Fahr- und Förderstrecken. Wer an den Gangbergbau und dessen geräumige Durchörterung gewöhnt ist, der sey von der Einschränkung des Raums bey den Flötzfahrten nur einmal Augenzeuge, und gestehe dann ohne affektirte Härte, was sein Körper nur bey einer Befahrung empfunden habe. Erzgänge von seigern Fallen eben so wie die flachfallenden, erhalten bey einer sehr geringen Mächtigkeit doch immer eine Ortsweite von wenigstens $\frac{3}{8}$ Lachter, und wo auch kein Strossenbau statt findet, eine Höhe von $\frac{7}{8}$ Lachter, welches für die aufgerichtete Stellung des Fahrenden und Arbeiters vollkommen bequem ist.

c) In den Flötzgebirgen hingegen finden wir die Lagerstätten der Erze nach dem Streichen und Fallen ungemein eingeschränkt, ihre Direction nach der Mittagslinie richtet sich theils nach der Ausdehnung des Gebirges selbst, welche doch nach mancherley Bögen und Winkeln abwechselt, theils wird das Flötz im Streichen durch vorliegende Gebirgswechsel oder gangähnliche Rücken unterbrochen, und muß anderswo aufgesucht werden. Noch mehrern Veränderungen ist die Verflächung des Schieferflötzes ausgesetzt: bald liegt es in abgebrochenen Flächen fast treppenähnlich, bald setzt es in die Teufe ein, bald springt es in die Höhe, oft ändert sich seine schwebende Lage in eine mehr geneigte, und diese wieder in eine wellenförmige, nach-

dem vielleicht das Grundlager des Roth Liegenden gebildet gewesen, und dem Schieferflötze eine ähnliche Richtung gegeben: daher findet man die Neigung der Schieferflötze unter mancherley Winkeln, von 0 bis zu 70 Grad steigend und fallend.

d) In Absicht des Metallgehaltes sind abermals die Flötze mit den Gängen in keine Vergleichung zu setzen; wenn diese gleichsam als Canäle der Gebirge den ersten Zufluß von allen bekannten Metallen erhalten haben, so scheinet die Natur von der Erz erzeugenden Kraft fast erschöpft gewesen zu seyn, und jenen nur einzelne schwache Säfte metallischer Auflösungen eingehaucht zu haben. Man erstaunt, wenn die ganze Masse eines Ganges, welcher z. B. ½ Lr. und darüber mächtig ist, mit Erz dicht angehäuft, die Schieferflötze hingegen gewöhnlich nur 4, 6, 8, 12 Zolle hoch, äußerst selten darüber, die zarteingesprengten halbmetallischen Atomen vererzten Kupfers und Zinkes kaum erblicken lassen. Welcher Unterschied findet sich nicht in Absicht der Menge der Erze, welche eine gleiche Anzahl Gang- und Schieferhauer in einerley Zeit gewinnen, und welche Ungleichheit des Gehaltes und Werthes beyderley Metalle muß nicht ausfallen, wenn man z. B. 100 Centn. Bleyerz mit 2 Loth Silbergehalt gegen 100 Centn. Schiefern berechnet, und in letztern kaum den 5ten Theil des Werthes des erstern findet? Wer die Erzgänge und Flötze solchergestalt vergleichen, und die Verschiedenheit der Metalle, selbst der vollkommenen, welche die Gänge der Erzgebirge schütten, erwägen will; sollte der nicht durch den metallarmen Zustand der Flötze auf die Gedanken geleitet

werden, daß ihre Entstehung sehr spät, und lange nach der gänzlichen Vollendung der erstern erfolgt sey, und also letztern nur der wenigste Theil der Metalle zufließen können? Jedoch ist die Art und Weise, nach welcher in den Gängen und Flötzen so mancherley Erze und Metalle, und ob sie in beyden auf einerley Wege erzeugt worden, oder noch heute erzeugt werden, noch unbekannt. Dieses unerörterte Problem überläßt man also billig der Entscheidung der Naturforscher, welche hierüber verschiedener Meinung sind. Man lese indessen: Wallers Anfangsgründe der chymischen Metallurgie Cap. 1., und prüfe dessen beygebrachte Gründe.

§. 21.

Wenn nach der oben §. 15. Erkl. 1. angeführten Hypothese die Lagerstätten der Fossilien in der angeblichen Zerklüftung der Gebirge ihren Ursprung dergestalt genommen, daß die Erze in den offenen Zwischenräumen erzeugt werden konnten: so wird diese Erklärung alsdann erst mehrere Wahrscheinlichkeit erhalten, wenn zuförderst die Möglichkeit derselben begreiflich gemacht, und die dagegen streitenden Widersprüche werden gehoben seyn, welche der flüssige Zustand der Erdmasse und die für die Lagerstätten der Erze angenommenen Klüfte und Spalten unmittelbar mit sich bringen.

Erklärung.

1) Die Ritzen des Erdbodens leiten die Naturkundiger her:

a) von der Absonderung des Wassers, worauf ihre Ausfüllung mit Schlamm, und durch Einwürkung mineralischer Dämpfe, die Bildung der Erze erfolgt sey, welcher Meinung besonders **Becher** in Physica subterr. und mehrere sind.

b) Andere setzen die Ursache der Spalten in den Druck, welchen die schwere Erdmasse auf sich selbst machen, und hin und wieder zerbersten müsse.

c) Einige wollen diese Klüfte von der innern und äußern Wärme; noch andere

d) von der Bewegung der mit Minerattheilen geschwängerten Wasser ableiten, welche sich durch die Erdmasse einen Ausweg gemacht. Dieses setzt **Waller** in jene Periode der Schöpfung, als die Wasser von der Erde geschieden, und dieselbe allmälig trocken wurde.

2) Man wende nun aber alle diese Begriffe auf die Sache an, welche sie erklären sollen, wird nicht der erste Gedanke einer flüssigen Masse, welche sich in vielerley Gestalten zertheilen, und Zwischenräume von allen denkbaren Richtungen zurücklassen soll, durch den offenbaren Widerspruch der Unmöglichkeit verdrängt, wie sich der obere Theil einer schräg oder horizontal getrennten flüssigen oder weichen Masse im Schweben erhalten, und vermöge ihres Druckes, ohne nachzustürzen, offene Räume zurücklassen können, daß sie nicht vielmehr auf den untern Theil augenblicklich nachsinken, und sich mit selbigem verbunden haben sollte? Man betrachte z. B. einen Gang, oder ein Flötz von Mächtigkeit und Erzgehalt, Schiefern, Steinkohlen, oder was man will: beyde neigen sich schräg, besonders die Flötze, gewöhnlich unter verschiedenen Winkeln von 5. 10. 20 bis 40 und mehrern Graden. Sollen nun

beyde ihre Lagerstätten in einem leeren Raume von 2 bis 3000 Lr. Länge nach dem Streichen, und 100 bis 200 Lr. nach der Verflächung im Fallen gefunden haben; so bleibt schlechterdings unbegreiflich, wie sich das Hangende des Ganges, oder das Dach des Flötzes so lange, bis die Erzmasse zugeflossen und den offenen Raum angefüllt, vor dem Einsturz habe erhalten können, da doch hierzu eine Zwischenzeit nöthig war, und die vollkommene Darstellung eines Erzgebirges nicht auf einmal, oder durch ein allmächtiges Werde, sondern mittelbar nach den Gesetzen der Natur erfolgt seyn muß. Diese und mehrere Ungereimtheiten waren dem prüfenden Charpentier wichtige Bewegungsgründe, von der gewöhnlichen Meinung über die Erzerzeugung in leeren Räumen abzugehen, und vielmehr selbige in den von Gott in die Natur gelegten Kräften zu suchen, mit welchen eine vernünftige Nachahmung der Kunst nie streitet. Die von ihm angeführten Beyspiele, nemlich die Veränderung des Queckſilbers und Schwefels in Zinnober, und des Holzes in Stein, sind zu belehrend, als daß sie nicht die evidenteste Aehnlichkeit zwischen den Würkungen der Natur und Kunst an die Hand geben sollen, das Verfahren der erstern bey der Zubereitung und Modification der unterirdischen Stoffe mit der größten Wahrscheinlichkeit zu erblicken, ob wir wohl die eigentliche Art und Weise nur durch Versuche ausspähen, und uns mit Schlüssen der Analogie behelfen müssen. Freylich ist dieses der allgemeine Mangel mehrerer unserer Hypothesen, daher auch, z. B. wie Charpentier sagt, die Magnetnadel, ob sie wohl nur nach ihrer Würkung bekannt ist, dennoch durch die Theorie einer ein- und ausfließenden Materie mit Beyfall erkläret wird. Siehe dessen miner. Geogr. p. 425.

3) Will man die Bestandtheile der Flötzlager nach ihrer Mischung einzeln beobachten, um dem Grunde ihrer wahrscheinlichen Entstehung näher zu kommen, so wird dies wunderbare Gemenge, die Idee wiederholter Ueberströmungen und Revolutionen unmittelbar erzeugen, und diesen Weg der Entstehung von unten auf, nemlich vom Rothen Liegenden bis zur Dammerde, als den allgemeinen und unverkenntlichsten, darstellen. Sobald jedoch unsere Betrachtung an die erzhaltigen mit ganz taubem Gestein abwechselnden Schichten kömmt, wenn nemlich unmittelbar auf dem Rothen Liegenden, obwohl außer hiesigen, jedoch auf den meisten auswärtigen Gebirgen, in Thüringen und Hessen, schon das erste Erzlager der bekannten Sanderze erscheinet, deren vererzte Kupfertheile in Kieselsande mit Eisenerde sehr fest verbunden, von 2 bis 10 Zoll mächtig anstehen; wenn auf hiesigen Gebirgen die Sanderzschicht fehlt, und statt derselben ein loses aus Kalk und Thon gemischtes Lager, das ganz taube **Weiße Liegende**, folget, über diesem das schwarze bituminöse Stratum, das eigentliche **Kupferschiefer-Flötz**, in besondern Abtheilungen, nemlich das **Lochen**, der **Schieferkopf**, die **Kammschale** und **Oberberge**, erscheinen, und gedachte Flötzarten an Metallgehalt dermaßen differiren, daß nur in dem eigentlichen Schieferkopfe kenntliches mit Schwefel und Zink vererztes Kupfer, die sogenannte Speise, in Verbindung mit weit überlegener Thon- und Kalkmasse, in den übrigen besondern schwarzen Schichten aber, äusserst wenig brauchbares enthalten ist; wenn sich hin und wieder in den Flötzklüften der Schiefern, durch welche sich ihre Platten trennen, doppelte Abdrücke von Fischen, **Kräutern**, **Kornähren** ꝛc. mit buntfarbigem Kies und

Kupferglaß angeflogen, bisweilen auch ihre Glieder blos aus erhärtetem Erdpech, gleichsam abgeformt, vorfinden; alle über dem Schieferflötz folgende Steinlager hingegen, als Zechstein, Asche, Gyps, Rauhwacke und Stinkstein, nebst verschiedenen abwechselnden Sand- und Thonlagern, ganz ohne einigen Metallgehalt geblieben sind: so werden in die Beurtheilung des Ursprungs aller dieser aufgeschichteten Steinmassen mehrere Schwierigkeiten des Zweifels eintreten, und die angenommene Theorie ins Dunkle verschwinden; bald wird man den Niederschlag des Sanderzlagers nach dem Gesetz der specifischen Schwere erklären, und diese Ordnung durchgehends allgemein erwarten; bald aber, wenn leichtere unmetallische Massen unter schwerern liegen, diese ordnungswidrige Erscheinung verdächtig finden; ja, mancher wird ohne Rücksicht auf die würkenden Kräfte der Mineralkörper, ohne die in Jahrtausenden durch Zwischenursachen bewürkten Veränderungen zu bedenken, die Würklichkeit der Revolutionen, da sie ohnehin keine zuverlässige Gewißheit der Geschichte vor sich hat, mißtrauisch bezweifeln. Doch dies ist das Schicksal der vernünftigsten Hypothesen, nur bey seichten und der Naturkenntniß unfähigen Köpfen.

§. 22.

Durch eine regelmäßige Untersuchung der Flötzgebirge entdecken wir die oben angeführten Bestandtheile derselben, nemlich Kalk, Thon und Kieselsand, welche in ungleichem Verhältniß gemischt, und mit zufällig eingewebten Atomen der Erz- und Metalltheile erscheinen. Man unterscheidet die Flötzsteinarten theils durch

die sinnlichen Merkmale ihrer Farben, Härte, und Ordnung der Folge in ihrer Lagerung, theils auch durch naturgemäße und willkürliche Benennungen, welche sie von den ältern Bergleuten nach dem Sprachgebrauch voriger Zeiten erhalten haben, indem ihre Beschäftigung mit der sorgfältigen Auswahl desjenigen eigentlichen Flötzes verbunden gewesen, welches sie in Absicht des Metallgehaltes, oder eines ähnlichen Gewinnstes, mit allem Fleiße aufgesucht haben.

## Erklärung.

1) Die Grundbestandtheile der Flötzlager veroffenbaren sich am kenntlichsten durch die chemische Bearbeitung, besonders mit Säuren, in welchen sie entweder aufbrausen und aufgelöset werden, die ihnen beygemischten Metalltheile aber sich durch die eigenen Farben verrathen, welche die Metalle selbst in den Menstruen zeigen; oder sie bleiben in den Auflösungsmitteln unverändert liegen, in welcher Eigenschaft vorzüglich der Kiesel und mehrere seines Geschlechts bekannt sind.

Außerdem erfordern sie die Untersuchung im Feuer nach verschiedenen Graden, wo alsdann reiner Thon zu erhärten, und in stärkern Feuer in glaßachtige Schlacken überzugehen, der Kalk aber für sich nicht zu schmelzen, sondern nur mürbe zu werden, und dann an der Luft in Pulver zu zerfallen pflegt, welches auch der vitriolisirte Gyps thut. Siehe **Potts** Lythogeognosie, ingleichen **Cramers** und **Gellerts** Metallurgie.

2) Diesen solchergestalt gemischten Steinmassen sind öfters einige Vegetabilien einverleibet, als Kräuter, Moos,

Aehren, Grashalme, Holz ꝛc., welche nach der Dichtheit ihres Bestandwesens mehr oder weniger aufgelöset, und, mit Beybehaltung ihrer Gestalt, von der feinsten Steinmasse durchdrungen und dergestalt verändert werden, daß man z. B. an dem versteinerten Holze seine eigenthümliche Structur wahrnehmen, und die Jahrringe deutlich zählen kann, so wie zugleich seine vormalige Masse und Fasern ganz umgeändert, und in wahren Stein verwandelt sind, welcher Stahl und Eisen wie eine Feile angreift, dergleichen 1779 auf der Preuß. Hoheit in 16 Lachter Teufe in einem Sandlager gefunden worden, welches 130 Pfund gewogen, und sich in gerade Stücke spalten lassen, womit man Messer schleifen konnte.

Auch thierische Theile, Knochen, Gerippe, Fischgräten, Schalen von See- und Landschnecken, sind mit vollkommener Gestalt mineralisirt zu finden, und zeugen offenbar von dem Ursprunge der Flötzgebirge, vermittelst grosser Revolutionen durch Wasserfluthen. Dergleichen versteinerte Körper haben in der Naturlehre den Namen der Petrefacten, und besonders nach der Aehnlichkeit mit Kräutern der Phytolithen und Dendrithen; der Thiere, Zoolythen; der Fische, Ichthyolythen; der Schnecken, Conchiten ꝛc. erhalten; wiewohl man vielen eine Aehnlichkeit angedichtet, und sie mit willkürlichen Namen der Belemniten, Cochliten, Cheloniten, Bufoniten, Echiniten, Ammonshörner ꝛc. belegt hat.

3) Die dem Schiefer beygemischten Metalle, so wie die sonst brauchbaren Producte der übrigen Flötze, sind der Bewegungsgrund, daß man sie mit großen Kosten eines weitläuftigen Grubenbaues aufsucht, und nach Beschaffenheit ihres vorzüglichen Gehalts insgemein auf Kupfer,

Silber, Bley, Zink, Vitriol, ingleichen auf Alaun, am häufigsten als ein Feuerungsmittel unter dem Namen der Steinkohle (Lythantrax), der Braunkohle (Lignum fossile) zu benutzen pflegt, von welcher Anwendung sie denn auch die Namen der Kupfer= Alaun= Stein= und Braunkohlen=Flötze erhalten, dergleichen in Sachsen, Thüringen, der Grafschaft Mansfeld, dem Herzogthum Magdeburg und Schlesien, vorzüglich aber die Steinkohlen in Westphalen und in England, bekannt und in schwunghaftem Betriebe sind.

4) Einige Steinflötze dienen den Künstlern, ohne Absicht auf Metallgehalt, zu einem Nahrungszweige, indem sie zu häuslichem Gebrauche ungemein bequem und unentbehrlich sind, als Kalk= Alabaster= Gyps= Marmor= Dachschiefer= und Sandsteinflötze; sie werden aber von den Arbeitern dieser Art nicht Flötze, sondern Bänke genennt.

5) Für die Bergleute ist indessen die Kenntniß aller gedachten Steinschichten, besonders ihrer gewöhnlichen Ordnung, in welcher sie auf einander folgen, um so interessanter, je vortheilhafter ihnen die Erfahrung wird, wenn sie sich oft bey Aufsuchung der Erzflötze nach den Steinlagern als Wegweisern richten, wo und in welcher Teufe sie ihren eigentlichen Zweck erreichen, und ein Erzflötz wahrscheinlich treffen werden.

## §. 23.

Was in vorhergehenden von der Flötzgebirgskunde mit wenigem vorausgesetzt worden, wird sich in der Folge bey dem practischen Betriebe der Schieferförderung insbesondere, als eine mehr systematische Anlei=

tung, gegen die willkürliche Ausübung des Grubenbaues mit einigem Vortheile benutzen lassen, und vorzüglich denjenigen Bergwerks-Eleven zu statten kommen, welche dieses Metier, ohne durch nöthige Vorkenntnisse vorbereitet zu seyn, zu ihrem Lebensgeschäfte wählen.

## Erklärung.

1) Wie jede wichtige Branche des Nahrungsstandes aus den Wissenschaften Vortheile ziehet, indem sie die ausübenden Künste durch geprüfte Gesetze unterstützen, und den zweckmäßigen Erfolg derselben weit mehr, als jedes willkürliche Verfahren', versichern; so hat man in den jetzigen blühenden Zeiten den Grubenbau auf jene Grundsätze: der Naturlehre, Mineralogie, Geometrie, Mechanik, Aerometrie und Hydraulik, zu gründen gesucht, und hiervon gegen vorige Zeiten ausnehmende Fortschritte gemacht.

2) Der practische Erfolg des Grubenbaues gab hiernächst aufmerksamen Beobachtern mancherley Regeln der Erfahrung an die Hand, welche in der Anwendung auf vorkommende ähnliche Fälle oft so würksam gefunden worden, als die Flötzgebirge vielerley unerwarteten Veränderungen und Anomalien ausgesetzt sind, in welche sich junge Bergbediente oft nicht zu finden wissen. Da selbst die geübteste Erfahrung von den allgemeinen Regeln Ausnahmen bemerkt, und oft der Erfolg nicht einmal den geometrischen Bestimmungen entspricht: so ist diese Anmerkung jedem zur Vorsicht zu empfehlen.

3) Diejenigen verdienen kaum Erwähnung, welche sich dem Bergstande widmen, ohne nothdürftig Schreiben

und Rechnen gelernt, oder wo auch dies noch statt findet, nicht einmal die ersten Schritte in der Geometrie oder Naturgeschichte versucht zu haben: diesen kann daher kein anderes Loos zufallen, als eine unabänderliche Bestimmung zu allen vorkommenden Handarbeiten, wenn sie sich anders angelegen seyn lassen, auch hierin brauchbar zu werden.

## §. 24.

Bey jedem Gebirge, welches durch Grubenbau-Versuche angegriffen werden soll, kommen zuförderst die wahrscheinlichsten Merkmale seiner Bauwürdigkeit und mehrere bergmännische Aussichten in Erwägung, und mit diesen hat man zugleich diejenigen Umbequemlichkeiten, welche den Bergbau erschweren, oder selbigen gänzlich mißrathen, nicht aus der Acht zu lassen, vorzüglich aber zu erörtern, ob das vorliegende Gebirge erzhaltig und bauwürdig sey.

### Erklärung.

1) Durch bergmännische Aussichten verstehet man diejenigen Beobachtungen der Bergbaukunde, welche den mehr oder weniger glücklichen Erfolg des Bergwerks sehr wahrscheinlich angeben: in wiefern nemlich ein Gebirge erzhaltig sey; ob hiervon aus den vorigen Zeiten sichere Nachrichten vorhanden; welche natürliche Vortheile dem Bergbau in der Gegend zu statten kommen; ob auf frisches Feld, große Teufen, Rücksicht zu nehmen, Stölln anzubringen, Wasser zu Künsten und Hütten, Gruben- und Kohlhölzer zu haben sind; oder das Gegentheil von ver-

schiedenen dieser Bedürfnisse statt finde, so, daß von einem oft erzhaltigen Gebirge, in Ermangelung der unentbehrlichsten Hülfsmittel, nicht nur kein Vortheil zu erwarten ist, sondern auch der Bau selbst nicht ohne Verlust des Aufwandes vorgenommen werden kann.

2) An Merkmalen, Gänge und Flötze durch physicalische Versuche ausfindig zu machen, hat es denjenigen selten gefehlt, welche hierbey die Eigenschaften der Gebirge von außen geprüft, und zugleich mineralogische und metallurgische Resultate zu Rathe gezogen, obwohl nicht zu leugnen ist, daß sehr viele Erze durch bloßen Zufall entdeckt worden. In den vorigen Zeiten hat sich in diese Beschäftigung Aberglaube und Vorurtheil eingemischt; wer kann aber diese Kennzeichen, welche selbst große Bergbaukundige voriger Jahrhunderte, und neuerlich Waller bey der Prüfung der Gebirge empfohlen, ohne Mitleid lesen? Der Ursprung der Metalle durch den Einfluß der Gestirne; die feurig laufende Nachterscheinung bituminöser Dünste, als ein sicheres Kennzeichen reichhaltiger Erze; die famöse Ruthenschlägerey, u. d. gl., sind ebenfalls unverkennbare Ausgeburten überspannter Einbildung und des Aberglaubens. Männer von Talenten sind bey diesem Enthusiasmus um so mehr zu beklagen, und Beyspiele, selbst vorzüglicher Bergstädte, sind ihnen nunmehr verhaßt. Man lese hierüber Wallers chemische Metallurgie, 1ster Theil, Seite 60 bis 64.

3) Auf Flötzgebirgen ist mit möglichstem Fleiße zu untersuchen:

a) welche Steinschichten zu Tage ausgehen, und in Gegenden, wo Gebirge mit Thälern abwechseln, in tiefen Fluthgräben, wo die lockern Erdlager durchschnitten

schnitten sind, dann in Steinbrüchen, Brunnen und Kellern, wahrzunehmen.

b) Erzflötze verrathen sich zuweilen durch ihr Ausgehendes zu Tage, wo das Gebirge jäh abfällt, und die obern Steinlager verwittert und vom Regen weggewaschen sind. Die seichte Lage dergleichen Flötze giebt eine bequeme Förderung, und es kömmt dabey blos auf den Gehalt der Schiefern an; bisweilen sind sie in weniger Teufe metallarm, oft aber von gutem Gehalt. Beyspiele hiesiger Reviere haben bewiesen, daß in 4 bis 6 Lachter Teufe, 2 bis 4pfündige Schiefern gewonnen worden; nur sind sie in weniger Teufe insgemein locker und mulmigt, und verursachen eine etwas beschwerliche Hüttenarbeit.

c) Wo Steinlager zu Tage ausschieben, ist man zur Untersuchung berechtigt, ob es hangende oder liegende sind; erstere trift man öfters in hohlen Wegen, als Stinkstein oder Rauchwacke; setzt aber das Rothe Liegende zu Tage aus, so findet sich daselbst insgemein eine Gebirgsscheidung oder Hauptwechsel der sämtlichen Steinlager (Verkippung), welche Erscheinung für die Schieferversuche nichts verspricht.

d) Wenn irgendwo aufgepingte Züge vorhanden sind, geben sie zwar den sichersten Beweis von dem Daseyn eines Erzflötzes an die Hand; jedoch hat man sich wohl vorzusehen, daß man nicht ohne Untersuchung der Ursachen ihrer Auflässigkeit vorgreife, sondern zuförderst prüfe, ob nicht vielleicht Aussichten vorzufinden sind, dem Flötze im frischen Felde beyzukommen, besonders, ob es sich nicht gegen das Hangende wieder aufrichte, und näher zu Tage aushebe. Dies ist

der Fall bey den Burgörner und Gollwitzer Flötzen, welche sehr tief abgebauet und verhauen sind, ersteres aber sein Fallen gegen Morgen ändert, und sich in die Höhe hebet. Vorzüglich erfordert der Wiederangriff alter Baue die vorläufige Untersuchung, ob noch frisches Feld vorhanden, ob tiefere Stölln anzubringen, oder Künste nöthig, oder, in Ermangelung der Wasser, thierische oder andere künstliche Kräfte anzuwenden sind.

§. 25.

Indem wir die Versuche nach Erzflötzen von der Oberfläche des Gebirges anfangen, und damit in eine erforderliche Teufe fortfahren, entdecken wir durch einen Schurf schon eine abwechselnde Folge von tauben Erd- und Steinlagern, welche sich durch ihre Bestandtheile, Fügung und Farbe äußerlich unterscheiden, und in derjenigen Ordnung erscheinen, welche man aus der Erfahrung zu einem Gesetze angenommen, und hieraus wahrscheinlich schließen kann, daß das eigentliche Erzflötz mehr oder weniger entfernt sey. Soll nun aber diese Erfahrung mit dem Erfolge übereinstimmen, so müssen wir uns die Ordnung der tauben Steinarten bekannt machen, um nach selbiger die Lagerstätten der Erze desto richtiger beurtheilen zu können.

Erklärung.

1) Alle einzelne Erd- und Steinlager pflegen eine allgemeine Ordnung ihrer Folge zu halten, obwohl gegen

dieselbe auch öftere Ausnahmen bemerkt werden. Ihre Kennzeichen, besonders der Farben und Textur, weichen in etwas von einander ab; sie sind aber doch nach den Bestandtheilen, welche man kennen muß, nicht leicht zu verkennen, nur die ihnen beygelegten Namen drücken nichts Characteristisches aus. Man muß ihre gewöhnliche Mächtigkeit und Härte bemerken; dieses wird daher nothwendig, theils um den Kostenaufwand eines Schachts, Stoll- oder Feldortes im voraus veranschlagen, theils auch die Teufe und Länge derselben nach einer zweckmäßigen Richtung mit möglichster Genauigkeit bestimmen zu können.

2) In die Reihe der tauben Erd- und Steinlager gehören namentlich folgende, als:

a) die gemeine Gewächs- oder Ackererde, von den Bergleuten die Dammerde genannt, welche sich mit dem Rasen anfängt, übrigens aber nach Beschaffenheit des Gebirges braun oder röthlich grau gefärbt ist; diese wird man in ebenen Felde selten über 2 Fuß, in steilen und abhängigen aber weniger mächtig finden, weil sie zuweilen vom Wasser in die Thäler herunter geschwemmt wird. Nach eben dieser Ursache richtet sich auch

b) das untragbare Leimenlager, welches oft 4 bis 6 Lachter, oft aber kaum 1 bis 2 Lachter hoch liegt, mit ockergelber Farbe erscheint, und mit Sande verschiedentlich gemischt ist, in welchem Verhältniß auch dieses Erdlager mehr oder weniger feuerbeständig zu seyn pflegt.

c) Eine Schicht Letten (Thon) von verschiedener Farbe, grau, blau, roth, welches auf das darauf folgende

Steinlager einige Beziehung hat. Man ziehet daher die erstern beiden Farben der letztern vor, weil, nach der Erfahrung, bisweilen das todte Rothe erfolgt ist, so wie hingegen die Flötzarbeiter den blauen Letten zu dem lebendigen Gebirge, d. i. unter diejenigen Flötzarten, zählen, welche sehr wahrscheinlich ein Erzflötz unter sich haben. Beide Fälle gelten jedoch nicht allgemein, sondern sind mehr als Würkungen der daselbst vorgegangenen Revolution und Mischung der Theile zu betrachten, wobey der Zufall am meisten statt gefunden. Bisweilen liegen die Lettenlager 1 auch wohl bis 3 Lachter hoch, sie erfordern aber eine starke und dauerhafte Verzimmerung durch Wandruthen, um dem lästigen Druck hinlänglich zu widerstehen. Wo sich die Lettenschichten tief gelagert, sind sie insgemein für die Sammlung der Tagewasser der einzige Damm, daher ihre Durchsinkung um so mehr beschwerlich fällt, jemehr der Letten aufgelöset und bisweilen selbst schwimmend getroffen wird, auf welchen Fall die Verzimmerung viele Schwierigkeiten macht.

d) Auf den Letten folgt insgemein ein mit kalkartigen Theilen gemischtes Lager, welches trocken erhärtet, und kurzklüftig gefunden wird; dies nennen die Flötzarbeiter knorzlich, auch rollig Gebirge, gewöhnlich ½ bis 1 Lachter hoch. Mit ihm verbindet sich unmittelbar

e) der Stinkstein, eine ganz kalkartige Schicht, blättrichten Gewebes, von bläulichgrauer Farbe; er ist zuweilen mit Gypsspat (Frauenglaß) gemischt, und unterscheidet sich von den übrigen Steinlagern durch

den auffallend starken bituminösen Geruch, wenn er bearbeitet, oder nur an einander gerieben wird, da er denn wie verbranntes Horn, Haare, oder ähnliche fettige Körper riecht, mit welcher Eigenschaft auch eine gypsartige Steinart, der Stinkgyps, übereinstimmt. Dieses Steinlager muß von 2½ bis 5 Lachter tief durchsunken werden.

f) Rauchwacke, ein graugelbes, kalkartiges, insgemein poröses, mit Gyps vermischtes Steinlager, von rauhem, körnigtem Gewebe, und mittler Veste; stehet 3 bis 4 Lachter hoch, und ist eigentlich ein poröser Kalkstein zu nennen, nur ist er mit vielem Sande gemischt, und daher scharf anzufühlen.

g) Asche, insgemein ein ganz loses und nicht zusammenhängendes Stratum, an Farbe der nassen Asche ähnlich, aus Thon- Kalk- und Kieseltheilen bestehend; doch findet man Beispiele, daß sie in ein festeres Gestein übergegangen, und mit Pulver gewonnen werden müssen, ist gewöhnlich 2. 3. und 4 Lachter mächtig, und wenn sie locker vorkömmt, erfordert selbige in Schächten und vor Oertern die behutsamste Verzimmerung.

h) Zechstein, auch Dachstein genannt, ein bläulichgraues ungemein festes Kalklager, von zarter Textur, klingend hart, und übertrift hierin alle andere Steinarten der Flötzgebirge. Seine Mächtigkeit steigt von 2½ bis 5 Lachter, und ist diejenige Steinschicht, welche der schieferartigen allemal vorausgehet, und dem Erzflötze dergestalt zum Dache dienet, daß die Arbeiter vor dem Einsturze der darüber liegenden lokkern Schichten vollkommen gesichert sind. Er ist also

in dieser Rücksicht von vorzüglichem Nutzen, übrigens aber fast das einzige Steinlager, welches seine Lagerordnung ohne Verwechselung mit den übrigen beybehält, und zugleich den Vortheil verschaft, daß auf dieser Steinschicht die ganze Schachtzimmerung von 20 bis 50 und mehr Lachtern Höhe sicher ruhet, und von dieser unerschütterlichen Bergveste getragen wird.

i) Fäule, eine schwarzgraue, aus Kalk und Thon gemischte Steinschicht, $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Lachter mächtig. Sie hat ihre Benennung dem Bestandwesen ganz widersprechend erhalten, da Beyspiele von faulen oder lokkern Gestein äußerst selten vorkommen; vielmehr übertrift sie den Zechstein an Härte und Feinheit des Korns: daher sind andere Flötzkundige der Meinung, berechtigt zu seyn, dieses Stratum nicht Fäule, sondern Feile, schreiben zu können.

k) Dachkloß, eine schwarzgraue, aus Kalk und Thon gemischte Steinschicht, von sehr fester, bisweilen gewundener Textur; sie neigt sich mehr, als die vorhergehenden, in die schwarze Farbe, da sie den Schieferarten näher liegt, und daher mehr mit bituminösen Theilen gemischt ist. Sie liegt gemeiniglich $\frac{1}{4}$ Lr. hoch.

l) Nobrig, oder Noberg, eine schwarzschieferichte, blätterichte Lage, 4 bis 6 Zoll stark; ist schon als ein Theil des Schiefers zu betrachten, nur daß er selten metallhaltig befunden wird, doch erscheint er zuweilen voll Kiesblumen, auch grün- und blaufleckig, ingleichen mit Fahlerz, auf welchen Fall er mitgenommen, und von gutem Gehalt befunden wird. Raundorfer Revier.

m) Oberberg, kömmt mit vorhergehendem in Ansehung der Bestandtheile völlig überein, so daß sich kaum ein Unterschied besonderer Kennzeichen finden läßt, sondern blos dem Namen nach, dasselbe Steinlager ausgedruckt und verstanden wird, was in hiesigen Revieren Robrig, auswärts Oberberg, heißt.

n) Das Schieferflötz, im eigentlichen und engsten Verstande, ist diejenige schwarze, oder schwarzbraune Steinschicht, welche, in Absicht ihres Metallgehalts, mit vielen Kosten aufgesucht wird. Sie hat ihre besondern Unterabtheilungen, als:

α) Kamm- oder Oberschale, welche gewöhnlich 1 Zoll stark über dem Schieferkopfe liegt, und, ihrer Textur nach, eine eigentliche blättrichte Schieferart, mit gelbem Kies, auch grünen und blauen Flecken eingesprengt ist, in welchem Fall sie mit Einschränkung auf folgende Merkmale unter die Schiefern gehauen wird, wenn sie nemlich grüngelbe Speise besitzt; die blaßgelbe oder weißglänzende hingegen wirft man als Schwefelkies, also unschmelzwürdig, zurück. Sie erfordert in der Scheidearbeit die geübtesten Kenner, und doch gehet es ohne Fehler nicht ab.

β) Der Schieferkopf, ist der metallhaltigste Theil des Flötzes, von ungemein verschiedener Mächtigkeit, am gewöhnlichsten von 1 bis zu 10, selten bis 20 und 30 Zollen; seine Textur ist ganz blättricht, die Farbe bald kohlschwarz, bald schwarzbraun, mehr oder weniger fest, zu gewinnen, je nachdem der Ausschram oder das Lochen beschaffen ist. Aeußerlich wird er für brauch-

bar und schmelzwürdig erkannt, wenn die Speise zart, dicht, grüngelb, violetroth, blaufleckig, oder auf dem Bruche rothstreifig erscheint; erstere führen vererztes, letztere massives Kupfer, und sind am Metallgehalte sehr verschieden, denn man findet sie von ½ bis zu 6 und 8 Prozent ♀, und ist zufrieden, wenn das Ausbringen im Durchschnitt nur nicht unter 1 Centn. aufs Fuder auskömmt. Die weißspeisigten, blaßgelben und braunrothen, sind wegen ihres Eisengehalts die schlechtesten, und am wenigsten schmelzwürdig. Sie kommen hiernächst, vorzüglich in Ansehung ihrer Textur, theils als schaligte, theils als mulmigte, in Betrachtung; erstere bestehen in festen flachen Schalen, und indem sie wegen ihres Zwischenraums im Rösten und Schmelzen ein frisches Feuer zulassen, und, nach gehöriger Beschickung, leicht und flüssig durch den Ofen gehen, werden sie in dieser Absicht den mulmigten vorgezogen. Von dem Schieferkopf unterscheidet sich

γ) die Lochschale, welche insgemein 1 bis 2 Zoll mächtig ist; man findet sie blättricht, jedoch ohne Metallgehalt, daher sie ausgeschieden werden muß. Wegen ihres gebrächen und milden Bestandwesens, dient sie vorzüglich zum Verschrämen (Lochen), wovon sie auch den Namen führt. Ganz unter dem Schieferkopfe findet sich auch

δ) ein mildes Lager, insgemein 1 bis 2 Zoll mächtig, das Lochen genannt, welches eigentlich zum Verschrämen des Schieferkopfes, wenn er regel=

mäßig liegt, bestimmt ist, und um so größern Vortheil verschaft, je mächtiger es ist. Sein ♀ Gehalt ist nicht immer schmelzwürdig, dieses zeichnet sich durch das Verhältniß der Speise leicht aus. Es bestimmt übrigens die äußerste Gränze des Schieferflötzes, so daß unter diesem von schieferartigen und metallhaltigen Flötzlagern nichts weiter zu erwarten ist. Da aber die Grubenanstalten, besonders der Stollntrieb, öfters in tiefer liegenden Steinarten fortgesetzt werden müssen, so hat man

o) das weiße Liegende, als ein weißgraues aus Thon und Sand gemischtes Lager von ½ bis ¾ Lachter Höhe, jedoch gewöhnlich ohne Metallgehalt, entblößet. Die in diesem Lager nur selten und zufällig vorkommenden Erzarten sollen unten besonders angeführt werden, vorjetzt aber

p) das Rothe todte Liegende in Erwägung kommen, welches, so weit es untersucht ist, jederzeit ein rothes, bankweis liegendes, mit Sand, Feuerstein und Eisenerde verbundenes festes Steinlager darstellt, und in diesem Betracht zu dem Geschlecht des Sandsteins gehört. Hier scheinen die Bruchstücke des Quarzes, des Hornsteins, und mehrerer unauflösbaren Steinarten, in Verbindung mit eisenartigem Thon sich zuerst abgesetzt zu haben. Die Mischung der Bestandtheile, welche bey einfachen Gebirgen nicht statt findet; seine flötzähnliche Lagerung und mit Klüften abwechselnden Bänke, belehren sehr wahrscheinlich, daß dies mächtige Steinlager zu den aufgesetzten Gebirgen gehöre, folglich zu seinem Grundlager, obwohl in

einer unzugänglichen Teufe, ein ursprüngliches Gebirge voraussetze. Siehe Gerhards Beyträge, 1ster Theil.

## Erklärung.

1) Bey der bisher bemerkten Ordnung der Steinschichten findet sehr oft eine wichtige Ausnahme statt, und wir müssen, ohne die Ursachen derselben zu entdecken, uns blos mit der Erfahrung auf verschiedenen Gebirgen begnügen, wenn wir z. B. finden, daß hier die Rauchwacke fehlt, und vielleicht in ein benachbartes Lager übergegangen; dort aber, statt der Rauchwacke und Asche, ein mächtiger Stock von Gyps; wieder anderswo, in Ermangelung des Gypses, sich loser Sand viele Lachter hoch gelagert, welche, außer der gewöhnlichen Ordnung, unmittelbar auf dem Zechstein liegen. Beyspiele dieser Anomalie finden sich auf dem Burgörner Revier, besonders bey dem 6ten Philipp, Glück auf! Sandmann; dergleichen Fälle erfordern dann in Ansehung verschiedener Anstalten, besonders der Schachtzimmerung, Verdingen, und der Etatsanschläge, eine vorläufige Specialkenntniß der Gebirge.

2) Die Mächtigkeit der Steinlager ist selbst auf eben demselben Gebirge nicht immer gleich, und läßt sich nur beyläufig bestimmen, wie viel hier oder dort ein Schacht Teufe, Kosten und Zeit erfordern werde. Aus der Erfahrung hat sich jedoch wiederholend bestätigt, daß auf Flötzgebirgen, welche sich in große Ebenen verbreiten, die Erd- und Steinlager insgemein mächtig sind, und folglich eine beträchtliche Teufe der Schächte nothwendig machen; hingegen fallende Gebirge mit minderer Teufe und Kosten durchsunken werden. Von dem einen Fall sind Beyspiele

auf dem Burgörner und Naundorfer, von dem andern aber auf dem Tiefthaler, Straushöfer und Langenthaler Revier vorhanden. Bekanntlich übertrift hierin das Gollwitzer Feld, durch seine ausserordentliche Pläne, und zugleich die einsetzende Richtung des Flötzes, alle andere Reviere hiesiger Gegend.

3) Erheben sich zwey Gebirge aus einem gemeinschaftlichen Thale, so wird man die Beobachtung zu machen haben, daß sich die Steinschichten des einen Gebirges aus dem tiefsten Puncte fast in dem nemlichen Verhältniß heben, in welchem sie sich in dem andern gesenket, nach welchem das Schieferflötz in jedem dieser Gebirge sein eigenes Ausgehendes hat, nachdem es in dem Thale einen flachen Bogen oder sogenannte Mulde formirt. Das Tiefthaler mit dem Sächsischer Seits belegenen Zabenstädter Gebirge, liefert hiervon ein deutliches Beyspiel.

4) Auch der Fall tritt ein, daß in Gebirgen, welche mit Steigen und Fallen kurz abwechseln, das Schieferflötz aus der einen Schlucht ungewöhnlich ansteigt, von dem höchsten Puncte aber sich ebenmäßig wieder senkt, und solchergestalt einen sogenannten Sattel formirt, so wie man augenscheinlich bemerkt, daß die einzelnen Bänke des Rothen Liegenden in vollkommen parallelem Verhältniß aus der einen Schlucht in die andere steigen und fallen, und sich in Form eines Buckels gelagert, welcher einen regulären Betrieb der Förderung ungemein hindert, und ausserordentliche Kosten erfordert. Von dieser nachtheiligen Erscheinung kann man sich auf dem Langenthaler Revier in der Gegend des 10ten Lichtlochs vollkommen überzeugen.

5) So unentbehrlich auch die richtige Anwendung der Geometrie auf Flötzgebirgen bleibt, wenn die sicherste Ver-

bindung der Grubenbau-Anstalten gesucht, und Punct auf Punct eingebracht werden muß; so wenig Genauigkeit des Erfolgs ist jedoch auch hievon in Ansehung des auszumittelnden Streichens und Fallens der Flötze zu erwarten: daher muß man sich, wenn Gebirge verstollet werden sollen, welches auf dem Streichen des Flötzes am bequemsten erfolgt, vorzüglich angelegen seyn lassen, das Flötz an seinem tiefsten Puncte, oder doch in der geringsten Entfernung, auszurichten, um alsdann den Stolln auf Erzen, oder doch zwischen Hangend- und Liegenden, mit Vortheil fortzutreiben.

§. 26.

Aus der §. 5. angeführten Hypothese ergiebt sich, daß bey einer allgemeinen Revolution der ursprünglichen, und Erzeugung neuer Gebirge, weder ganz horizontale, noch gleichförmig geneigte Flächen des ersten Niederschlags haben entstehen können, sondern vielmehr in dieser Gegend wellenförmige, oder mit Steigen und Fallen abwechselnde Steinlager, in jener durch den Strom ausgewülte Gräben und Schlünde erfolgen müssen, welche mit Bruchstücken von ursprünglichen Gebirgen angefüllt[1], und durch wiederholte Zuflüsse bald weggeschwemmt, bald wieder angehäuft worden.

Erklärung.

1) Flötzkundige erfahren zu oft mit Verdruß, daß die Schieferflötze im Streichen und Fallen, so wie in der Mächtigkeit und Güte, immer unterbrochen, und die besten Aus-

sichten des Grubenbaues durch Zufälle mannichfaltig verrückt werden, indem die reichsten Erzmittel plötzlich vor den Augen des Bergmanns verschwinden, und man hierdurch genöthigt worden, diese Zufälle in der Bergsprache mit gewissen Kunstwörtern auszudrücken, und auf passende Gegenanstalten zu denken. Man spricht daher täglich von Hörsten, von tauben, verdruckten Mitteln, von Verkippungen und Flötzsprüngen, von Rücken und Wechseln, von Schmitz und Bestegen ꝛc., und sucht, so viel möglich, diesen Uebeln durch Erforschung ihrer eigentlichen Beschaffenheit auszuweichen.

2) Durch Horst erklärt man den Fall, wenn das Liegende in Form eines Buckels sich erhebt, und das Schieferflötz verdrängt; ereignet sich dieses an dem Dachgestein, heißt es ein Dachbuckel, so wie jenes ein liegender Buckel. Taube und verdruckte Mittel in dem Schieferflötz sind Stellen, wo sich unhaltiges Gebirge, Thon, Kalk, Spath, eingemischt, und die metallhaltige Masse des Flötzes dergestalt verändert haben, daß es daselbst unbrauchbar ausfällt.

3) Weit größere Unbequemlichkeiten für die Schieferförderung ziehen die Rücken und Wechsel nach sich, indem sie in der Hauptlage des Flötzes eine wichtige Verstürzung (Verkippung) bewürken, welche der vorigen ganz entgegen ist, und deswegen eine abgeänderte und angemessene Bearbeitung erfordert. Wenn man mit der Arbeit an Stellen gelangt, wo das Flötz viel niedriger, auf der andern Seite aber höher liegt, so sagt man, das Flötz habe einen Sprung gemacht. Diese Erscheinung leitet man von Ursachen her, welche durch Rücken und Wechsel ausgedrückt werden; erstere bezeichnen gewisse gangähnliche Geschicke

oder Trümer, welche das Flötz winkelrecht durchschneiden, und seine bisherige Lage dergestalt unterbrechen, daß ein Theil höher als der andere gerichtet, und hiernach die Aufsuchung des verlornen Theils veranstaltet werden muß. Hieraus ist die Benennung der steigenden und fallenden Rücken entstanden. Es äußert sich aber auch ein Flötzsprung, wo bloß eine Gebirgsscheidung oder verschobene Ordnung der Steinlager, ohne durchschneidende Gänge oder Trümer, vorgegangen, und solchergestalt das Flötz, nebst den darüber liegenden Steinarten, verdrehet und abgebrochen worden, in welchem Falle das Gebirge wechselartig angesprochen wird. In der Erklärung der Ursachen der Flötzsprünge sind die Meinungen der Mineralogen getheilt; der Bericht vom Bergbau leitet sie §. 42. von Gängen und Gangklüften her, welche die Lage des Flötzes durchschnitten, und selbige höher und tiefer gerichtet haben. Charpentier findet in der Hypothese von der Entstehung der Gänge und Flötze mancherley Widersprüche, und erklärt die Flötzsprünge durch die in dem Grundlager angenommenen Brüche und Einsinkung, welche den darüber liegenden Schichten nothwendig eine ähnliche Richtung gegeben. Er glaubt übrigens bemerkt zu haben, daß die Rücken jederzeit aus der Masse des Schieferflötzes selbst bestehen, in den Steinkohlenflötzen hingegen eine besondere Gangart ausmachen. Es zeigt aber die tägliche Erfahrung, daß Rückenarten von so mancherley Mischung des Gesteins, als Steingeschlechter auf Flötzgebirgen existiren; denn bald erscheinen die für andern gewöhnlichen Spathtrümer, welche die hiesigen Bergleute in ihrer unrichtigen Flötzsprache Quarz zu nennen pflegen; bald hauen sie an ein aus Thon und Kalk gemischtes Ge-

schicke, und nennen es einen Drecksaum; bald wird das Flötz durch einen Strich grauen Sandes abgeschnitten, dieses nennen sie Sandriegel, und nur daselbst zeigt sich die eigentliche Flötzmasse, wo das Schieferflötz durch wechselnde Gebirgslager verschoben, gewürgt, und krumm gebogen, nicht aber vertikal durchschnitten ist. Dann sieht man seine gewöhnliche schwarze Farbe in die graue verändert, und bemerkt weder etwas Bituminöses noch Metallhaltiges. Wenn man übrigens die Rücken als wahre Wasserkanäle zu betrachten hat, welche oft die obern Steinlager durchschneiden, so läßt sich leicht begreifen, daß durch die Klüfte eben diejenigen Bestandtheile hergeleitet und abgesetzt worden, welche die Wasser aufzulösen und fortzutragen gefunden. Die noch täglich erfolgende Incrustation der Steine mit zarter Kalkerde, wenn man sie eine Zeitlang unter die Traufen der Klüfte legt, zeigt mit der Bildung der Rücken die größte Aehnlichkeit.

4) Die Folgen der durch die Rücken bewürkten Veränderungen der Schieferflötze, sind in vielerley Betracht der Ordnung des Grubenbaues nachtheilig, und unterbrechen die Aussichten, welche auf eine anhaltende Schieferförderung gefaßt waren, in folgenden Fällen:

a) Wenn das Flötz aus seiner schwebenden oder flachen Lage geworfen wird, und in die Teufe einsetzt: dann wird das Abteufen eines Gesenkes (blinden Schachts) und zugleich die Wasserhaltung nothwendig.

b) Ein aufgerichtetes und auf dem Kopfe stehendes Flötz verliert an der Größe der Verflächung, die Strebecken (Strossen) werden geschwinder weggehauen, der Bau ist also sehr unbeständig, und selbst die Schiefern eines solchen Flötzes wechseln ungemein häufig mit tauben

Mitteln ab. Man erinnere sich z. B. des Todhügler und des Tresewitzer Reviers.

c) Flötze, welche an den Rücken einsetzen, erfordern nicht nur Stölln, sondern auch Künste, und, in Ermangelung der Aufschlagewasser, thierische Kräfte, welche den Werth der Erze nicht selten übersteigen.

d) Wo ein Flötz an einem Rücken über sich springt, muß ein irregulärer Förstenbau veranstaltet, Tageschächte gesunken, und hierbey gewagt werden, wie lange es im Sprunge bleibe, oder nicht abermal wieder einsetze. Von dieser Art war der Fall auf dem Philipp des Wetterkreuzer Reviers.

5) Wo vor dem regulären Strebe Rücken angehauen, und das Flötz gänzlich vermisset worden, entstehet die zweifelhafte Frage: Ist das Flötz hinter dem Rücken über oder unter der Sohle zu suchen? Die nothwendigste Vorkehrung ist hierbey: die Durchbrechung des Rückens; die hinter selbigem getroffenen Steinlager geben dergestalt Nachweisung, daß, wenn ein sonst unter dem Flötze befindliches Steinlager erscheint, über sich gebrochen werden müsse, so wie man hingegen abzuteufen berechtigt ist, wenn hinter dem Rücken ein sonst über dem Flötze liegendes Steinlager erbrochen worden. Man sieht in beiden Fällen, daß in der Gegend des Rückens die vorige Lagerordnung unterbrochen, und die bey dem Flötze gewöhnlichen Schichten höher oder tiefer liegend gefunden werden; da nun aber eine körperliche Last nicht steigen kann, wenn man auch zu dieser ganzen Veränderung den flüssigen Zustand der Steinmassen voraussetzt: so bleibt nichts mehr übrig, als der wahrscheinlichste Begrif, daß der eine Theil des Flötzes mit seinen benachbarten Steinlagern gesunken sey, daher denn

auch

auch der gewöhnliche Ausdruck der steigenden und fallenden Rücken blos willkürlich angenommen, und viel natürlicher zu sagen ist, daß abgebrochene Flötze von einem höhern zu einem niedrigern Puncte gesunken sind.

6) Noch hat man angemerkt, daß sich die Neigung der Rücken größtentheils nach dem Abhange der Gebirge richte; in dieser Absicht pflegt man sie als rechtfallende auszudrücken. Dagegen finden sich Beyspiele, daß sie, besonders in großen Ebenen, von welchen der Abhang weit entfernt liegt, sich auf die entgegengesetzte Seite neigen, und dem Schieferflötze eben dahin eine parallele Richtung geben, in welchem Betracht sie widersinnig fallende zu nennen sind.

7) Bey Durchbrechung der Rücken äußert sich ihre Mächtigkeit sehr verschieden: bald von ½ bis zu einigen Zollen, wo mehrere kleine Rücken auf einander folgen, und dem Flötz eine treppenähnliche Lage geben; bald ziehen mächtige Wechsel die Folge nach sich, daß sie entweder das Flötz ganz abschneiden, und die Gränzen seiner Verbreitung einschränken, oder doch ihre Lage für den Bergbau ungemein beschwerlich bilden. Wetterkreuzer Revier. Dergleichen große Rücken durchstreichen oft ganze Reviere, weshalb man sie nach der Aehnlichkeit mächtiger Gänge, Hauptrücken nennt.

8) Von zufälligen Bestandtheilen der Rücken zeigen sich hin und wieder, besonders in den Spatrücken, sehr reiche ♀ Erzarten, nemlich buntfarbigtes ♀ Glas, messingderbes ♀ Erz, seltner gediegen ♀, öfter grüne und blaue Hieken und traubenförmige Drusen, nicht weniger derber ♀ Nickel, und verschiedene Arten von Kobold, deren uranfängliche Atomen wahrscheinlich durch das Wasser in die

Wechselklüfte geleitet, durch Säuren aufgelöset, und durch alkalische Erden niedergeschlagen, oder durch andere Wege der Natur modificirt worden, welche Beobachtung auch Charpentier in der mineral. Geographie mit beyfälliger Erläuterung angeführt hat. Mit den hiesigen Gebirgen kommen, in Ansehung der Rücken, auch die auswärtigen Flötzreviere in Hessen, Thüringen, besonders zu Sangerhausen und Pottendorf, überein; die Riegelsdorfer und Glücksbrunner unterscheiden sich blos durch die vorzügliche Mächtigkeit ihrer größtentheils in Kalkspat bestehenden Gangart, in welcher die seltenste Crystallisation von den schönsten Kobolden und ♀ Fahlerzen vorkömmt, und daselbst die anhaltendste Förderung der Kobolde und ♀ Erze gewähret.

§. 27.

Dem Flötzbergbau fallen hiernächst Flußleimen und Trübsand außerordentlich zur Last, indem sie bald kesselförmige Räume einnehmen, und die Arbeit nebst der Verzimmerung in Schächten und vor Oertern ungemein erschweren; bald ziehen sie sich in die Länge, und da sie von offenen Klüften Zuflüsse erhalten, gelangen sie fast nie zur Trockenheit, welches den Bergmann um so mehr beschweret.

## Erklärung.

1) Flußleimen und Trübsand hat man nicht blos in den obern Lagern der Tagegehänge, welche der Befeuchtung der Tagewasser unmittelbar ausgesetzt sind, sondern auch oft in einer Teufe von 30 und 40 Lr. zu suchen. Hier sind sie von so schädlichem Erfolge, daß a) vor Stoll- und

Feldörtern selbst nicht die beste Zimmerung statt findet, indem das schwimmende Gebirge durch die Fugen der Getriebe, selbst der Spundpfähle, durchdringt, und Brüche veranlaßt; b) beym Abteufen der Kunst- oder Förderschächte lassen sich diese Bergarten noch weniger fassen, denn es ist weder mit Tragestempeln anzukommen, noch können Getriebe oder Wandruthen einen sichern Ruhepunct finden. Ein 36 Lr. abgeteufter Kunstschacht, Burgörner Revier, mußte deshalb 1779 ganz verlassen werden.

2) Daß die sogenannten Kalkschlotten, als offene Klüfte und Drusen, dem Grubenbau Ströme von Wassern zuführen, und ungeheure Kosten verursachen, ist eine betrübte Erfahrung des Burg. Reviers.

## §. 28.

Von dem weißen Liegenden ist die Beobachtung verschiedener hiesigen Reviere merkwürdig, daß man in selbigem, als in einem thonartigen Lager, besonders wenn es klüftig und drusenartig ist, zuweilen beträchtliche Nester von Glanzkobold und Nickel in Drusen entdeckt, in welchen diese Erze ganz los und ohne Verbindung mit dem Gebirge in verschiedener Menge gesammelt werden können, wenn sie anders zu irgend einem Fabrikengebrauche zu benutzen wären. Ehe der würkliche Anbruch dieser Erze selbst erfolgt, pflegen sie sich durch bunte Flecken, welche sie dem Gebirge mittheilen, in voraus zu verrathen, nemlich:

a) Durch grünen Beschlag in Gestalt des gewöhnlichen Sinters, auf welchem sodann eine Partie

verwitterten, oder auch derben rothspeisigten Nickels, von außerordentlicher Schwere, folget. Mit einer Partie dergleichen Erzes von 8 Pfund, trug sich einst der merkwürdige Fall zu, daß dieselbe, nachdem sie in einem leinenen Säckgen naß aus der Grube in eine warme Stube gebracht ward, sich von selbst entzündete, und wie Kalk in Staub zerfiel, welcher eine schwarzgrüne Farbe zeigte. Wenn Cramer, Gellert, und mehrere Metallurgen den Nickel für ♀ haltig angeben, so hat dieses verschiedenen, sowohl mit Flötz- als Andreasberger Gangnickel, angestellten Versuchen widersprochen, womit auch die von dem R. Bergmann weitläuftig ausgearbeiteten Versuche übereinstimmen; hiernächst aber erfahrne ♀ Schmelzer versichern, daß der Nickel nicht nur kein ♀ halte, sondern auch das übrige ♀ incrudire und steinigt mache, und also zu einem brauchbaren Metall sich nicht verarbeiten lasse.

b) Die in dem weißen Liegenden vorkommenden rothen Flecke sind, in ihrem Bestandwesen, aufgelöseter oder verwitterter Kobold, oder die sogenannte Blüthe, von welcher nicht nur das kalkartige Gebirge gefärbt, sondern auch derber Kobold von verschiedener Textur und Mischung ebenfalls nesterweise gefunden wird.

Geschichtlich ist hier anzumerken, daß die in den Jahren 1777 und 1778 auf dem Jägersberg, Burgörner und Gollwitzer Revieren, bey der Schieferförderung gesammelten Kobolde, welche gegen 300 Centner ausmachen, hoffen ließen, dieses Erz zur inländischen Fabrikation der blauen Smalte anzuwenden; es fielen aber die Muster dieser Kobolde von so verschiedenem Geschmack und Lustre aus, daß es der Handlung dieser Branche mißfiel: denn

a) Blüthe, eigentlich verwitterter Kobold, oder Koboldbeschlag, gab zwar ein liebliches, aber schwaches und unmustermäßiges Blau; ein Versuch im Porzellänfeuer löschte es jedoch ganz aus, und ließ nur einen grauen Strich zurück.

b) Derber Kobold gab ein gesättigtes Blau zu Fl., und selbst der davon fallende Speiskönig tingirte noch mustermäßig, daher dieser Kobold an die Königl. Porzellänmanufactur der Centner zu 50 Rthlr. abgeliefert wurde.

c) Der mit Nickel gemischte Kobold machte indeß das größte Haufwerk aus; da aber der Nickel vom Kobold schlechterdings nicht zu scheiden war, und also ein fuchsigtes und ekelhaftes Blau gab, die beiden Landesfabriken hingegen sehr reinen ausländischen Kobold verarbeiteten, blieb der Rothenburgische liegen,

und die Sammlung desselben eingestellt. So viel angehenden Bergbedienten zur Nachricht.

§. 29.

Als ein Beytrag zur Flötzgeschichte ist noch anzuführen, daß eine Erzschicht, welche in Thüringen, Hessen, Meinungen ꝛc. unter dem Namen der Sanderze bekannt ist, auf den hiesigen Königl. Preuß. Revieren fast ganz vermisset wird. Ohnerachtet nun dieses Erzlager zufällig zu den Flötzgebirgen gehört, in den auswärtigen Revieren aber wegen seines reichen ♀ Gehaltes eifrig gesucht wird, konnte es in Absicht einer vollständigen Kenntniß der Flötzgebirge nicht übergangen werden. Man hat daher folgendes dabey anzumerken:

Erklärung.

1) Sanderze bestehen, vermöge ihrer Benennung, in sandiger Steinart, welche eine Verbindung der Kieselkörner von mancherley Größe mit rother Thonerde, zarten Blättchen von schwefelreichem ♀ Kies und buntfarbigem ♀ Glas zu Tage leget, wegen der gedrungenen Fügung dieser Bestandtheile aber sehr fest und schwer zu gewinnen sind.

2) Ebenmäßig ergiebt sich aus ihrer Benennung, daß sie ihre Lagerstätte jederzeit zwischen dem Schieferflötze und dem rothen Liegenden habe, woselbst sie sich bey Entstehung der Flötze, entweder zuerst im Wasser abgesetzt, oder im flüssigen Zustande, ihrer Schwere nach, abgesondert haben.

3) Man pflegt die Sanderze nie anders, als wenn zuvor die darüber liegenden Schiefern weggehauen worden, besonders nachzustuffen, indem sie nicht nur, ihrer vorzüglichen Veste wegen, ein höheres Haugeld als die Schiefern erfordern, sondern auch in der Schmelzarbeit eine mäßige Proportion der Gatterung, z. B. 1:8, leiden, da sie wegen der häufigen Kiesel ungemein strengflüssig gehen. Sie stehen gewöhnlich, 1 bis 8 Zoll mächtig, flötzweise an, und werden mit Schlägel und Eisen, auch mit Pulver gewonnen.

4) Ihr Gehalt übertrift alle Arten der Schiefern, indem sie von 4 bis 16 Pfund ♀ halten, der ☽ Gehalt aber ist unbedeutend, daher auch diese ♀ nicht immer seigerwürdig ausfallen, überdies auch wegen des beygemischten Eisens, Nickels und Zinkes, sehr dornig und unschmeidig erscheinen, wenn sie nicht bey dem Rösten mit möglichstem Fleiße behandelt werden.

5) Bisweilen erscheinen die Sanderze weißspeisigt, und scheinen sehr dicht und reichhaltig zu seyn; man muß aber wohl prüfen, ob die weiße Farbe vom vererzten Eisen, oder vom Arsenik herrühre; im ersten Falle ist zum Ausbringen des ♀ wenig Aussicht vorhanden. Ein sonst berühmter Sächsischer Mineraloge wurde bey dem Glücksbrunner Werke außerordentlich getäuscht, als er von dergleichen Sanderze großen Gewinn versprach, indem er 100 Centner derselben zum Versuche pochen und zu Schlich ziehen ließ, welche 25 Centner Schlich, dieser aber 2 Centner schwarzes ♀ gegeben; es gingen nun aber dem schwarzen ♀ in der Gaare 40 Prozent ab, und blieb endlich doch ein sehr schlechtes Gaar ♀ übrig, welches kaum aus dem Heerde zu reissen war.

§. 30.

Außer den bisher angeführten Erzlagern der hiesigen Flötzreviere verdient dasjenige noch eine historische Ausschweifung, welches von 1779 bis jetzt auf dem Rothenberge bey Gerbstädt sich durch vorzüglichen ♀ Gehalt hervorgethan, und bereits ansehnlichen Ueberschuß gegeben hat.

Es wurde nemlich, bey Gelegenheit eines alten Schieferschachts, auf dem ausgehenden dasigen Flötze, in 4 Lachter Teufe, ein aus Kalk- und Thongebirge gemischtes, ½ Lachter mächtiges, Flötzlager ersunken, in welchem viele grüne und blaue Graupen, in hiesiger Gegend Hieken genannt, eingestreuet lagen; man fand diese, nach gänzlicher Absonderung des Thons und übrigen Gebirges, durch Waschen und Ausklauben von etlichen 30 bis 40 Prozent ♀ Gehalt.

Bey Befahrung des Schachts waren folgende Gebirgsarten zu bemerken:

a) 3½ Lachter hoch gewöhnlicher Leimen, unter diesem

b) die thonartige Erzschicht mit flachem Fallen.

c) Das Thonlager hatte ein blaues eisenartiges Flötz, 1 bis 2 Zoll mächtig, unter sich, welches unmittelbar auf einem 12 bis 16 Zoll mächtigen Eisensteinflötze lag, dessen leberfarbiger Eisenstein etliche 40 Prozent ♂ hielt, und sehr leichtflüssig war; von diesem konnte eine beträchtliche Menge

gefördert werden, wenn in der Nähe eine Eisenhütte vorhanden gewesen wäre.

d) Unter dem Eisenerz folgte der bekannte Zechstein, ½ bis ¾ Lachter mächtig; unter diesem aber

e) das vorlängst verhauene Feld des Schieferflötzes, von welchem hin und wieder einzelne Stempel oder Pfeiler waren stehen gelassen worden. Die Schiefern erschienen grün und blaustreifig, und hielten 1 Centner 3 bis 8 Pfund ♀, nur daß ihre Textur sehr locker und mulmigt in der Arbeit in kleine Stücken zerfiel.

So ungewöhnlich die Ordnung der erwähnten Lagerarten auf einander folgte, da auf eben demselben Gebirge, weiter nach dem Abhange herunter, eine regelmäßige Folge der Gebirgslager, nemlich Leimen, Thon, Sand, Stinkstein, Rauchwacke, Zechstein, und das Schieferflötz, in 16 bis 20 Lachter Teufe bekannt ist: so wurde man erst nach einiger Zeit mit den Ursachen dieser Anomalie bekannt, denn es ergab sich, daß das Thonlager im Steigen und Fallen zwischen zwey fast parallel streichenden Rücken in einer Breite von 9 bis 10 Lachter eingeschlossen war, und in dieser Distanz der Erzgehalt des Thonlagers, so zu sagen, concentrirt zu seyn schien; denn, außer beiden Rücken, war das Erzlager weder im Steigen, noch im Fallen, weiter vorzufinden, sondern mußte blos im Streichen verfolgt werden. Dieses war um so merkwürdiger,

da sonst das Lettenlager über dem Stinkstein fast allenthalben zu Hause ist, niemals aber in selbigem eine Spur von Erzgehalt bemerkt wird.

Da man die Lettenerze nunmehr gegen 300 Lachter im Streichen mit beständig anhaltendem ♀ Gehalt der Graupen von verschiedener Größe, welche von der Feinheit des Staubes bis zu Stücken von mehrern Pfunden hinaufstieg, die einzelnen Körner aber aus runden Beeren bestanden, und solchergestalt traubenförmig gestaltete Stufen bildeten, abgebauet worden: so kann die Erklärung der Erzeugungsursachen zwischen zwey kalkartigen Rücken dem Mineralogen nicht schwer fallen. Wenn Charpentier sehr richtig anmerkt, daß die Schieferflötze eben da, wo sie von den Rücken durchschnitten werden, insgemein mit Erzarten von Kies, ♀ Glaß, Fahlerz und Kobold bereichert sind, so scheint diese Concentration der Erztheile ihren Anfang von den Wassern erhalten zu haben, welche die uranfänglichen Erzstäubchen in die Klüfte geleitet, wo sie nach und nach zu demjenigen Bestandwesen angehäuft worden, in welchem wir sie vorfinden, nemlich, bald in halbmetallischen Blättern, bald wieder verschiedentlich krystallisirt. Wer diese Hieken nach ihrer Textur betrachtet, wie sie zur runden Figur coagulirt, porös und leicht zerreiblich sind, der wird hierdurch auf die Idee der größten Aehnlichkeit eines Präcipitats geleitet, welcher eine Auflösung

durch Säuern voraussetzt, aus dieser aber die Metalltheile, vermittelst beygemischter Kalkerde, niedergeschlagen, und so zu ihrer gegenwärtigen Consistenz gebildet worden. An einer Revolution der Gebirgsmassen durch Wasser ist um so weniger zu zweifeln, da die Flötzlager im Ausgehenden, wo eben das Erzflötz seine Lagerstätte genommen, durch einander geworfen, durch die Rücken abgeschnitten, und am tiefern Abhange gesenkt sind. Selbst die Mischung der Hieken und größern Erzstuffen ist so verschieden, daß man oft ♀ Glaß findet, welches mit Schwefel vererzt ist, im Feuer einen sauern Dampf von sich läßt, und ungeröstet ♀ Stein giebt, anstatt daß die Hieken im ersten Feuer ein sehr feines und schmeidiges Metall fallen lassen.

§. 31.

Wenn ich die Art der Aufbereitung dieser Lettenerze anführe, hoffe ich dem Leser um so weniger mißfällig zu seyn, als ich vielmehr glauben darf, sowohl angehende Bergbediente durch diese Erzählung auf künftige ähnliche Fälle vorzubereiten, als auch benachbarten ♀ Gewerken vielleicht eine nützliche Nachricht mitzutheilen, da ich von dergleichen Erzförderung weder bey Lehmann, noch Charpentier, eine ähnliche Nachricht vorfinden können, welche Letzterer, nach seiner ausnehmenden Aufmerksamkeit, gewiß nicht übergangen haben würde, wenn ihm auf seinen mineralogischen Reisen hiervon etwas vorgekommen wäre.

Der größte Bestandtheil der Lettenerze in einem sehr ungleichen Verhältniß der unmetallischen zu den metallischen Theilen, ist ein grauer mit Kalk gemischter Thon, mit Kieselkörnern und Glimmer verschiedentlich durchwebet; er erfordert hiernächst nur die möglichste Absonderung von den Erzkörnern und derselben Concentration. Ungewaschen hält das Letteneerz 1 bis 1½ Prozent ♀, nachdem mehr oder weniger Grün oder Blau beygemischt ist. Als Thon und Sand ist er im Schmelzfeuer, ohnerachtet der beygemischten Kalkerde, äußerst strengflüssig, denn nach einer Beschickung mit frischen Schlacken und Flußspat, fielen die neuen Schlacken blutroth, und hielten daher beträchtliches ♀ zurück. Ich wählte daher die simpelste Scheidung, den Thon durch Wasser zu verdünnen nnd völlig aufzulösen; verschiedene in Gläser gemachte Versuche bewiesen aber bald, daß der Unterschied der relativen Schwere in der mehrern oder mindern Größe der Erz- und Gebirgsgraupen beruhe, welche sich in der Auflösung absetzten; am leichtesten ließ sich der Thon wegwaschen, Hieken und Bergknörper hingegen blieben, nach dem Verhältniß ihrer Größe, immer gemischt, und mit diesem Erfolge mußte man einstweilen zufrieden seyn. Auch nach wiederholter Manipulation blieb die Scheidung unvollkommen, denn nach unten fielen die größten Körner, über diesen eine Schicht Erzhieken mit erhärtetem Thon, ganz oben der feinste

Thonschlamm mit Erzstaub und Glimmer; diese Ordnung blieb dieselbe, so oft ich auch die Versuche wiederholte. Selbst die Erze im gläsernen Mörsel zerrieben, verhielt sich die Masse im Wasser wie zuvor, und jede Schicht Sand und Erz blieb bis auf die feinsten Staubtheile dergestalt gemischt, daß das Feinste der sämtlichen Objecte sich mit dem andern zugleich abgießen, und solchergestalt auf die Sieb-Setzarbeit wenig Rücksicht nehmen ließ.

## §. 32.

Bey einer großen Waschanstalt mußte nun zwar das nemliche Gesetz der Schwere statt finden, jedoch kam es auf die Veränderung der Manipulation an, um etwa durch Classification dem Zwecke näher zu kommen. Am allerwenigsten war an die Theilung der Erze durch Pocheisen zu denken; man wünschte sie vielmehr vergrößern, und nach der mit der Größe zunehmenden Schwere leichter scheiden zu können. In dieser Absicht, die einfachen Schlammgraben der Zinnerz-Wäscher in Sachsen, und Arsenik-Wäscher in Schlesien, zu benutzen, schien die bequemste Anstalt zu seyn. Diesemnach wurden die Thonerze in drey Sümpfe gestürzt, und durch zugeleitetes Wasser gänzlich aufgelöset; dann der Thonschlamm in einem Kasten, unter beständigem Zulauf des Wassers, mit eisernen Gezähen so lange umgerührt, bis der Thon über

ein 18 Zoll hohes Gefälle herunter in einen 16 Fuß langen Flöß von Bolen abgesondert, und das Wasser klar wurde. Von dieser Arbeit fielen zweierley Producte, nemlich im Kasten, dessen Boden eine schräge Richtung hatte, fanden sich

a) grobe Erzhieken und Steinknörper, bis zur Größe der Hirsekörner;

b) unten im Flosse feineres Hauswerk aus Erz und Sand gemischt; der auflösbare Thon war mit dem Wasser abgeschieden, und in die Fluth gegangen.

Das erste Product ward mit Siebsetzen versucht, man fand aber zu wenig Unterschied der Schwere; Berge und Erzhieken hoben sich zugleich, und die Siebarbeit diente daher blos zum Ausklauben der gewaschenen Berge und Erze; der feinere Schlamm wurde über dem Glauchheerd verwaschen, und aus selbigem der Schlich so viel möglich ausgezogen, nur der körnige Sand war, der Schwere nach, dem Erzschlich dergestalt überlegen, daß ersterer schlechterdings nicht rein geschieden werden konnte, man mochte die Waschmethode umkehren, oder sonst verändern.

§. 33.

Durch gedachten Waschproceß erhielt man ein Verhältniß des reinen gegen das Roherz, wie 1:8, auch 1:10, d. i. 8 oder 10 Fuder Roherze gaben

1 Fuder gewaschene, welche, so wie sie ausfielen, zur Hütte geliefert wurden. Es ist also dieser Proceß mit der Inconvenienz verbunden, daß sich noch kein mechanischer Handgriff ausfindig machen lassen, den mit dem Thonschlamme fortgehenden zarten Erzstaub, welcher fast 1 Prozent ♀ hält, zu erhalten: denn weder die veränderte Richtung des Heerdes, noch der Wasser, noch die aufgelegten Plantücher, haben etwas bewürkt.

§. 34.

Den Metallgehalt der gewaschenen Erze findet man, nach der einmal eingerichteten Methode, zu 8 bis 9 Prozent ♀, welchemnach die Hütte zum Durchschnittsprincip auf 1 Fuder zu 48 Centn. 3½, Centn. ♀ angenommen, bey diesem bestimmten Metallgehalte denn freilich ihr Remedium nicht vergessen hat. Wegen der Strengflüssigkeit des in dem Schliche befindlichen Sandes hat man convenabel gefunden, anstatt eines eigenen Schmelzens, die gewaschenen Erze mit Schiefern zu alligiren, und in Rohstein zu arbeiten, da ihnen besonders zur vollkommenen Ausschmelzung der Schwefel fehlt, und besondere Kiese zugeschlagen werden müßten. Diese Beschickung befördert zwar das reinere Ausbringen des ♀, es wird aber der ☽ Gehalt der von den Schiefern fallenden ♀, welcher insgemein pro Centn. 12 Loth ist, durch den geringen ☽ Gehalt der Erzkupfer, der kaum 3 bis 3½ Loth ist,

in so weit vermindert, daß in der Seigerung einiger Ausfall erwachsen muß. Indeß ist doch der Ertrag des ♀ aus den Wascherzen so befriedigend, daß man gedachten Ausfall vollkommen decken kann; überdem ist man auch versichert, daß von diesem unbedeutenden Reviere, welches jährlich circa 260 bis 270 Fuder Roherze und 80 bis 100 Fuder Schiefern fördert, der Werth des Ausbringens sämtliche Grubenbau- Wasch- und übrigen Hüttenkosten mit ansehnlichem Ueberschusse kompensirt, indem seit 1779 Acta ergeben, daß diese Erzförderung in jedem Etatsjahre nie unter 1000, öfters 1500 bis 1900 Rthlr. Gewinn geschüttet.

---

Dritter

# Dritter Abschnitt.

## Von der Grubenzimmerung.

§. 35.

Schächte sind die gewöhnlichsten und brauchbarsten Oefnungen zum Anfange und Fortsetzung des Grubenbaues, welche, nach dem innern Theile des Gebirgs, entweder in einer senkrechten, oder schrägen Richtung, in der Absicht gebauet werden,

a) durch selbige ein- und auszufahren;

b) Erze damit aufzusuchen, und solche, nebst dem tauben Gestein, zu Tage zu fördern;

c) Wetter ein- und auszuleiten;

d) Maschinen zur Ausförderung der Wasser, Berge, und Erze durch selbige anzubringen.

**Erklärung.**

1) Nach den verschiedenen Absichten sind demnach die bekanntesten die Fahr- Förder- Wetter- Kunst- oder Maschinen-Schächte, dabey denn auch der besondere Gebrauch derselben einen angemessenen Raum oder Größe erfordert. Sie werden übrigens bald in ovaler, bald länglich viereckigter Gestalt von der Oberfläche des Gebirges in eine bestimmte Teufe ausgehauen, und entweder mit Holz verzimmert, oder ausgemauert, und dergestalt

fest und dauerhaft verwahret, daß man sich derselben zu dem bestimmten Zweck jederzeit sicher bedienen kann.

2) Der Unterschied eines Schachts und eines Stollns, besteht in der entgegengesetzten Richtung des beiderseitigen Raums, welchen sie einnehmen, und einen rechten Winkel formiren; der bergmännische Sprachgebrauch verbindet mit einer senkrechten Oefnung den Begrif eines Schachts, und mit dem einer horizontalen, den Namen des Stollns, daher auch beide Ausdrücke, wenn nemlich die Oefnung des Gebirges unter dem Horizont gerichtet wird, unter dem Namen des Schachts, eben so, wie eine mit dem Horizont gleichlaufende, als Stolln, bekannt sind, und kaum einer nähern Erklärung bedürfen. Sehr naif drücken die Holländer den Stolln durch Canal aus.

3) In Ansehung des Raums kommen Förder- und Wetterschächte fast überein, und muß sich dergestalt bestimmen, daß 2 Kübel oder 2 Wassertonnen ungehindert und bequem aus- und eingehen können. Jedoch erfordert die größere Teufe eines Förderschachts auch mehr Länge, weil ein längeres Seil auf den Rundbaum nöthig ist, bey dessen Ab- und Auflaufen die Kübel oder Tonnen sich begegnen, anstoßen, oder sich selbst unterfassen, und die Förderung hindern würden; eine Länge von $1\frac{1}{8}$ bis $1\frac{1}{4}$ Lachter, und eine Weite von $\frac{1}{2}$ Lachter, ist hierzu hinlänglich.

Wetterschächte und Stollnlichtlöcher haben einerley Zweck, folglich erfordern sie gleiche Größe. Kunstschächte hingegen brauchen, nach der Zahl der Kunstsätze, wohl $2\frac{1}{4}$ bis $2\frac{1}{2}$ Lachter Länge und 1 Lachter Weite, besonders da sie zugleich als Fahr- und Förderschächte gebraucht werden.

4) Die Gestalt der Schächte macht man nur auf den einzelnen Fall länglichrund (oval), wenn sie bloß als Wetterschächte oder Stolln-Lichtlöcher nöthig sind, welche, in Absicht einer vieljährigen Dauer, ausgemauert werden. Dagegen legt man Förderschächte lieber winklicht an, weil alsdann für die Fahrung, Kübel und Tonnen mehr Raum, als bey den runden, übrig bleibt.

5) Förderschächte von kleinerm Raume, wie sie vordem auf hiesigen Revieren zu $\frac{7}{8}$ Lachter lang, und $\frac{3}{8}$ Lachter weit, üblich gewesen, haben die Unbequemlichkeit wider sich, daß sie fast jederzeit mit Verlust des Raums ausgewechselt werden, aus welchem Grunde sie abgeschaft worden.

## §. 36.

Bey der Verzimmerung der Schächte richtet sich die Stärke des Holzes vorzüglich nach der Beschaffenheit der Erd- und Steinlager, welche durchsunken werden müssen; ihre lockern und wenig zusammenhängenden Bestandtheile, selbst wenn sie horizontal übereinander geschichtet liegen, äußern jederzeit einen ihrer Schwere angemessenen Druck, welcher sich desto mehr dahin verbreitet, wo der Raum am größten, und also der wenigste Widerstand vorhanden ist. Auch die längere oder kürzere Zeit des Gebrauchs der Schächte kömmt bey der Verzimmerung nothwendig in Betrachtung, und erfordert eine ihrer Dauer angemessene Stärke der Hölzer.

## Erklärung.

1) Die oben §. 9. angeführten Strata der Flötzgebirge, von der Dammerde bis auf den Zechstein, sind schlechterdings nicht von einer fest zusammenhangenden Textur, daß sie das Abteufen eines Schachts, ohne ihre Lage zu verändern, beständig aushalten: daher müssen sie nach einer regelmäßigen Verzimmerungsmethode in Holz gefaßt, und der erforderliche Raum ihrer Bestimmung immer offen erhalten werden.

2) Aus der Größe der Schächte und der Beschaffenheit der Flötzsteinarten ergiebt sich von selbst, daß die Verzimmerungsmethode verschieden sey; man bedient sich nemlich bey gewöhnlichen Schieferschächten, wiewohl auf eine unstatthafte und zweckwidrige Art

a) der Schachtgeviere, oder Jöcher von Brettern, deren jedes Ende bis zur halben Breite eingeschnitten wird, so daß die übrige halbe Breite den Zapfen giebt, auf welchem der ähnliche Zapfen des Hauptholzes eingelegt, und beyde dergestalt zusammengefügt werden, daß hieraus ein längliches Viereck (oblongum) entsteht, dann an die Stöße des Schachts scharf angetrieben, mit Wandruthen befestigt, und in hiesiger Gegend ein Umgang oder ein paar Jöcher genennt werden. Es ist leicht zu begreifen, daß dergleichen Jöcher weder dem Drucke, noch der Fäulniß, lange widerstehen, daher diese Methode am allerwenigsten zu billigen ist.

b) Von ungleich größerer Dauer sind die gleichförmig geschnittenen Bohlenjöcher, ob sie wohl auch theurer zu stehen kommen; Wandruthen sind diesen so unent-

behrlich, als jenen. So gewöhnlich in den Mansfeldschen Revieren die Bohlenschächte sind, indem bey einem geschwind verhauenen Felde selbige wieder ausgerissen, und anderweit benutzet zu werden pflegen; so wenig entspricht doch der Erfolg dieser wirthschaftlichen Absicht, denn man findet nach 2 bis 3 Jahren die Bohlenjöcher meist verfault, und die wenigsten zu fernerem Gebrauche tüchtig, auch bisweilen nicht einmal der Kosten des Ausreissens werth; dies bestätigt sich um so mehr, wenn mann

3) die Ursachen erwägt, welche die Fäulniß des Holzes befördern, und doch so selten in Betrachtung kommen. Hierzu trägt bey:

a) Die Gestalt der Bohlen und Bretter, da sie in flache Riemen von 2 und 1 Zoll dick geschnitten sind; die auswärtige Schwarte aber, deren Jahrringe am dichtesten gefügt, und ihr Saft durch die Luft, Hitze und Kälte am meisten gezeitigt und verdickt ist, hat man von dem innern porösen Theile des Stammes abgesondert, folglich müssen Bohlen und Bretter desto lockerer fallen, je näher sie dem Kern des Blockes kommen, so wie man die erste Fäulniß eines Baums allemal vom Kern nach außen zu bemerkt.

b) Je matter die Wetter in der Gegend sind, wo das Holz angebracht werden muß, desto geschwinder fault es, indem daselbst die mineralisch sauern Dünste wegen ermangelnden Kreislaufs der reinen Tageluft weniger zerstreuet werden, folglich die ölichte Masse des Holzes geschwinder aufgelöset wird; daher denn auch die Grubenhölzer, welche unter Wasser zu stehen kommen, eben hierdurch vor den sauern Wettern gedeckt,

und allemal dauerhafter, als an trockenen Stellen, befunden werden.

c) Daß die Jahrszeit, wenn Holz geschlagen wird, ungemein viel zur Güte desselben, oder geschwindern Verwesung beytrage, ist ausgemacht. Man weiß von den Nadelhölzern aus der Erfahrung, daß die im späten Herbst oder in den Wintermonaten gefällten Hölzer ungleich länger dauern, als diejenigen, welche im Frühjahr gefällt sind; der Saft dieser Holzarten tritt den Sommer über in die äußern Theile, welches aber im Herbst und Winter umgekehrt erfolgt, und der Saft in die Stämme zurückgeht, wovon sie dauerhafter werden; daher denn, weil die Forsteinrichtung die Winterfällung einmal nicht gestattet, die Vorsicht erfordert, die Grubenhölzer mit guter Auswahl gesunder Stämme anzuschaffen, überständige, kernfaule, und ganz vertrocknete hingegen wegzulassen.

§. 37.

Unter den Schacht-Verzimmerungen verdient in vielerley Betracht diejenige den Vorzug, welche insgemein Polzenschrot-Zimmerung genennt, und in Gebirgen, welche nur von Flußleimen und Trübsande frey sind, am vortheilhaftesten gebraucht wird. Sie hält nicht nur einen ungemein starken Druck lästiger Gebirgslager aus, sondern empfiehlt sich auch vorzüglich durch die Ersparung des Holzes, welches in hiesiger Gegend die höchste Noth erheischet.

Erklärung.

1) Polzenschrot heißt diese Zimmerung, weil jedes Geviere auf 4 Polzen ruhet, welche in den 4 Winkeln des Schachts seiger angebracht sind, und die Jöcher aus ihrer wagerechten Lage nie sinken lassen.

2) Hierzu gehören 2 Jöcher von $1\frac{1}{8}$ oder $1\frac{1}{4}$ Lachter Länge, und 2 Kappen (Heithölzer) von 52″ Länge, ingleichen 1 Einstrich gleicher Länge, wie die Kappen. Dergleichen Geviere sind zu 1 Lachter Schachtzimmerung 3 nöthig; Jöcher und Kappen, so auch der Einstrich, werden an beyden Enden mit Blättern geschnitten, diese winkelrecht auf einander gelegt, der Einstrich zur Absonderung des Fahrschachts in die Larven der Jöcher genau eingetrieben, und sodann mit angesteckten Pfählen an den 4 Schachtstößen verschossen. Die Pfähle werden einer nach dem andern abgetrieben, und sobald bis zu einem zweyten Geviere weiter abgeteuft ist, wird dieses gerade wie das erste vorgerichtet, und in die vier Winkel beyder Geviere die seigern Polzen, welche oben und unten mit Kehlschnitten versehen seyn müssen, zwischen die Jöcher scharf eingetrieben, welches alles sich besser in der würklichen Arbeit fassen, als aus der Beschreibung beybringen läßt.

3) Zu Ansteckepfählen bedient man sich am bequemsten ausgesuchter gleicher Schwarten ohne Aeste; indem diese den festesten Theil eines Blocks ausmachen, halten sie in allen Gebirgen ungemein starken Druck aus. Man schneidet sie 6 Fuß lang, schärft sie unten an, und damit sie gut fügen, werden die scharfen Kanten abgefaset. Bey dem Anstecken muß jedem Pfahl ein Pfändholz gegeben werden, welches für den folgenden Pfahl des zweyten Ansteckens Platz macht, und ihn an seinen Ort weiset.

4) Alle diese Hölzer werden von ihrer auswendigen Borke oder Rinde befreiet, und in ihrer natürlichen Rinde nach dem Maaße des Schachtraums geschnitten; eine Dicke des Durchmessers von 8 Zoll ist hinlänglich, die Schachtzimmerung für den Druck zu sichern.

5) Die Vorsicht kann nicht genug empfohlen werden, alle 2 bis 3 Lachter der Teufe 3 Tragestempel, entweder in gehauene Bühnlöcher des Gesteins, oder in hölzerne Bühnlöcher mit eingeschnittener Brust, zu legen; da diese die ganze Schachtzimmerung tragen, und selbige vor dem oft erfolgenden Nachsinken schützen müssen, so ist ihre vormalige Vernachlässigung auf hiesigen Gebirgen ganz zweckwidrig und strafbar.

6) Die Bühnlöcher müssen, so viel möglich, in ganzes, nicht kurzklüftiges oder gezogenes, Gestein gehauen werden, oder man muß so tief hinaushauen, bis man frisches Gestein erreicht; widrigenfalls wird das ausschiessende Gestein dem Tragestempel Platz verschaffen, und die ganze Schachtzimmerung flüchtig machen. Wo in lockern Gebirgen hölzerne Bühnlöcher nöthig sind, ist es vorsichtig, tief genug hinaus zu räumen, um ihnen eine desto mehr versicherte Widerlage zu geben.

7) In Flötzgebirgen traue man nie dem kalkartigen Gebirge, selbst wenn es fest scheint und losgeschossen worden; der bekannte Stinkstein und Rauhwacke werden durch die Wetter bald aufgelöset, und zum Nachschiessen einzelner Schaalen und Läste gereizt.

## §. 38.

Wenn bey dem Abteufen eines Schachts Flußleimen oder Trübsand ersunken wird, so hat man kein

besseres Mittel vor sich, als das Abtreiben zu versuchen, und solchergestalt durch schwimmendes Gebirge mit Gevieren und Spundpfählen sich den Zugang bis dahin zu verschaffen, wo in einiger Entfernung vielleicht festeres Gestein zu vermuthen ist, um auf diesen allererst ein sicheres Grundlager für die feige Zimmerung zu finden.

## Erklärung.

1) Da dieser mißliche Fall auf Flötzgebirgen nicht selten ist, und dem geschicktesten Holzarbeiter die Versuche bisweilen mislingen, so ist zur Vorsicht nöthig, durch Bohrstangen zu untersuchen, wie tief ein festeres Steinlager noch entfernt sey, welches nach der bekannten Ordnung der Steinschichten folgen sollte. Bisweilen hat das Verfahren geglückt, daß man die Geviere mit langen eisernen Klammern zusammen gehangen, und sodann die Spundpfähle hinter selbigen so weit abgetrieben, bis man das folgende Geviere anbringen, dieses abermal anklammern, und, wie zuvor, Pfähle abtreiben können. Der Bericht vom Bergbau schreibt S. 86. §. 195. das Verfahren vor, die Höhe des flüchtigen Lagers „zuförderst mit eisernen Stä„ben zu untersuchen, dann starke eichene Pfähle mit Eisen „vorzuschuhen, und in jede Ecke des Schachts einen der„selben bis auf das festere Lager einzutreiben, um die Ge„viere auf die eichene Pfähle zu befestigen, und dann ab„treiben zu können.“

2) In diesem Falle ist vorzüglich dahin zu sehen, daß die Abtreibepfähle mit halben Spunde von Bohlen ausgezogen, und, so genau als möglich, an einander gefügt

werden, indem das schwimmende Gebirge durch die abgerichteten Fugen der Bohlenpfähle, welche nicht gespündet sind, durchgeflossen, und die Arbeit außerordentlich aufgehalten wird.

3) An Bedürfnissen verschiedener Hölzer, Spreizen, Pfandkeile, Polzen und Klammern, darf es im mindesten nicht fehlen, um sich hier oder dort bey vermerktem Senken oder Drucke der Jöcher geschwinde helfen zu können, da selbige dem Zimmerling oft nicht viel Zeit übrig lassen, und ein hin und wieder krachendes Geräusche üble Folgen drohet.

§. 39.

Die sicherste und dauerhafteste Schachtzimmerung in feigen und druckhaften Gebirgen ist unstreitig der **ganze Schrot**, und besteht wesentlich darin, daß die Jöcher unmittelbar auf einander und ohne Winkelpolzen gelegt, jedes Joch an beyden Enden mit Blättern geschnitten, und auf diese die ebenmäßig geblattete Kappen winkelrecht eingepaßt, die Einstriche aber in Larven, oder mit Kehlschnitten, in die Jöcher fest eingetrieben werden.

Erklärung.

1) Hierbey ist anzumerken, daß diese Zimmerung nur auf holzreichen Gebirgen, also in hiesiger Gegend nicht üblich sey, indem man sich fast durchgehends an die Bohlenzimmerung gewöhnt hat. Da sie Hölzer von 8 bis 9″ Durchmesser erfordert, welchen die äußere Borke benommen werden muß, so sieht man leicht, daß sie den Bohlen in lästigen und klüftigen Steinarten weit vorzuziehen sind, und eine ungleich längere Dauer leisten.

2) Daß die Geviere, wie bey jeder Zimmerung, im rechten Winkel angebracht, und so dicht als möglich an die Stöße des Schachts angetrieben, die Zwischenräume aber mit Bergen ausgerammet, jedoch besser, in ganzen zugeführet werden, weil außerdem der Druck losgehender Läste die Jöcher verschieben, und Brüche verursachen dürfte.

3) Daß alle 2 bis 3 Lachter der zunehmenden Teufe so viel Tragestempel nöthig sind, als der Zimmerung durch Kappen und Einstriche Abtheilungen gegeben worden, nemlich einen an jeden kurzen Stoß, und den dritten unter die Einstriche; solchergestalt wird die ganze Last der Zimmerung vor aller Neigung gesichert.

4) Daß diese Zimmerung, wo es nicht an Holz fehlt, nicht nur in den gewöhnlichen Förder- sondern auch vorzüglich in Kunstschächten, wo ohnehin wegen der gangbaren Gestänge die öftere Auswechselung nicht füglich statt findet, die anwendbarste sey, ob sie wohl an sich die kostbarste ist, durch längere Dauer aber den Aufwand reichlich compensirt. Man erspart durch die Einstriche, der Kunstschacht mag 3 oder 4 besondere Fache haben, das zu Wandruthen erforderliche Holz.

5) Daß auch diese Zimmerung, wie überhaupt, so besonders, in seigern Kunstschächten, bey jedem ihrer einzelnen Theile, eine richtige Dimension nach Maaß, Loth und Wage erfordere, kann den Zimmerlingen nicht genug eingeschärft werden.

## §. 40.

Wandruthen sind diejenigen Hölzer einer Schachtzimmerung, welche dem Drucke des Gebirges, am meisten im Mittel, der langen Stöße widerstehen, und

also den innern Raum des Schachts in seiner regelmäßigen Gestalt erhalten sollen.

## Erklärung.

1) Sowohl auf Gang= als den Mansfeldschen Flötzgebirgen werden die Wandruthen zur Befestigung derjenigen Schachtzimmerung gebraucht, welche in Bohlenjöchern bestehet, von welchen zu befürchten ist, daß die Geviere zerdrückt werden möchten. Man stellt nemlich 2 Stücke achtzölliges auf einer Seite beschlagenes Holz von ohngefähr 2 Lachter Länge, seiger in den Schacht, und zwar auf die daselbst liegenden Tragestempel, eins an diesen, das andere an den gegenüber stehenden langen Stoß, beyde Holzstücke werden Brusthölzer genannt, und auf der runden Seite von 3 zu 3 Fuß 2″ tief eingeschnitten, um eine 6″ hohe Oefnung (Larve) zu erhalten; in dem gegen über stehenden Brustholze wird eine schiefe Larve ausgehauen, und ebenfalls 2″ Brust gegeben, so daß diese Larven wechseln, und bald eine schräge, bald eine winklichte ausgemeißelt werden; in diese treibt man in hiesiger Gegend die sogenannten Einstriche (Stempel) dergestalt ein, daß beyde Brusthölzer fest an die Zimmerung zu liegen kommen, und sich nie verrücken lassen. Hierdurch glaubt man dem Drucke des Gebirges auf die Zimmerung hinlänglich abgewehrt zu haben, ohnerachtet die Einstriche nur horizontal geschlagen sind. Allein die Erfahrung hat gelehrt, daß Wandruthen theils ohne Tragestempel, theils auch in horizontaler Lage der Einstriche, sich gesetzt, da denn das eine Brustholz tiefer als das andere zu stehen gekommen, folglich die horizontal liegenden Einstriche, weil sie keine Strebe hatten, herausgefallen sind.

2) Die Wandruthen werden demnach der Schachtzimmerung auf alle Fälle ungleich würksamere Dienste leisten, wenn die Einstriche nach dem Winkel von circa 40 Grad, wie Strebehölzer, und zwar mit verwandten Köpfen, und wechselsweise über und unter sich geschlagen, und einer dem andern zum Gegendrucke gegeben werden. Hierüber ertheilt der Bericht vom Bergbau Seite 94. §. 214. den nemlichen Rath.

3) Daß so viele Tragestempel angebracht werden müssen, als Sätze-Wandruthen nöthig sind, versteht sich wohl von selbst; kleine Förderschächte erhalten gewöhnlich nur einen Satz Wandruthen, welcher im Mittel des Schachts stehet, sie sollten aber billig auch an jedem kurzen Stoße Tragestempel erhalten, welches jedoch bisweilen vernachläßigt wird.

## §. 41.

Sobald ein Schacht, zu welchem Gebrauch er auch bestimmt sey, die ersten 2 bis 3 Lachter tief niedergebracht ist, hat man für diejenige Verrichtung zu sorgen, mittelst welcher jeder Arbeiter und Officiant mit eben so viel Sicherheit als Bequemlichkeit hineinfahren, und nach verrichteten Geschäften wohlbehalten wieder herauskommen kann. Zu diesem Zwecke hat man von jeher, bey einem ordentlichen Grubenbau, einen gewissen Raum des Schachts von $\frac{1}{4}$ Lachter breit dazu abgesondert, um in selbigem Fahrten von frischem Holze mit eisernen Haspen zu befestigen, welcher Raum daher der Fahrschacht genennt worden.

## Erklärung.

1) Die Mansfeldsche Gewohnheit, auf dem Seile und dem daran geschleiften Knöbel ein- und auszufahren, und in Schächten, aus welchen Schiefern, Berge und Wasser gezogen werden, die Fahrung gänzlich zu vernachlässigen, gehört zu den provinzialen Mängeln, so hin und wieder noch nicht ganz vergessen werden wollen, und theils von dem Holzmangel, theils auch von denjenigen Schächten herzuleiten sind, welche wegen ihres seltenen Gebrauchs, z. B. als Stollnlichtlöcher entweder ganz ohne Fahrschächte angelegt, oder doch nicht in beständiger Auswechselung erhalten werden. Diese Art der Befahrung entspricht so wenig der Sicherheit als Bequemlichkeit der Fahrenden, daher sollte sie viel zweckmäßiger ganz abgeschaft werden.

2) Fahrten bestehen aus 2 Schenkeln von getrennten trockenen, wenigstens 4″ starken Stangen von gesunden jungen Fichten; man bohrt sie nach dem Trennen über einander gelegt, und lochet die Sprossenlöcher nach einem Abstande von $\frac{1}{8}$ Lachter, in welche sämmtliche breit geschnittene (nicht runde) Sprossen von frischem Eichenholze eingezogen, und in beyden Schenkeln mit hölzernen Nägeln verbohrt werden. Wenn eine Fahrt 8″ zwischen den Schenkeln weit ist, hat sie für die abwechselnd eingreifende eine Hand und einen Fuß hinlänglichen Raum. Ihre Länge bestimmt sich nach der gleichen Dicke der Schenkel, so weit nemlich diese zum Gebrauch sicher und tüchtig sind, welches insgemein 3 bis $3\frac{1}{2}$ Lachter zu seyn scheint.

3) Da an den Fahrten täglich verschiedener Menschen Leben hanget, so erfordert die Erhaltung derselben auch hierin die möglichste Vorsicht auf einzelne Fälle,

a) Daß die Schenkel aus ganzen und getrennten Stangen, nicht aber aus geschnittenen Latten, deren Textur über Ecke läuft, angefertigt;

b) oben, mitten und unten, dreymal angehäspet, nicht an die gewöhnlichen Fahrthacken gehangen, nicht durch Spreitzen befestigt werden.

c) Von der Schachtzimmerung müssen sie durch angebrachte Fröschgen wenigstens 5 bis 6″ entfernt,

d) unten aber auf einen tüchtigen Fahrtenfuß von einem Stück Bohle oder Holz mit beyden Schenkeln eingelassen werden.

4) Die Fahrschächte sind am schicklichsten am langen Stoße, zunächst dem kurzen, anzulegen, und soll ihnen wenigstens $\frac{1}{4}$ Lachter, oder wo es der Raum verstattet, 2 Fuß Weite gegeben werden. Vorzüglich wird zur Sicherheit der Fahrenden beytragen,

a) den Fahrschacht an den Einstrichen mit Brettern zu verschlagen, und hiervon besonders den Vortheil zu benutzen, den im Frühjahr und Herbst eintretenden Wettermangel zu vermindern.

b) Die Bequemlichkeit für Fahrende wird ungemein gewinnen, wenn der Schacht statt der vormaligen $\frac{3}{8}$ Ltr. Weite $\frac{1}{2}$ Ltr. erhält; hierdurch wird man in den Stand gesetzt, die seigere Richtung der Fahrten in eine tonnlegigte zu verwandeln, und auf einer unter jeder Fahrt angebrachten Bühne sich nach Bedürfen zu erholen. Es können hierauf die folgenden Fahrten verwandt, d. i. an dem gegenüber befindlichen Stoße geschlagen, und solchergestalt die Fahrung noch mehr erleichtert werden, indem der Fahrende sich auf der Bühne nur umwendet, und die folgende Fahrt sogleich er-

greifen kann. Dem Bergmann ist diese Bequemlichkeit zu gönnen.

§. 42.

Dem Begriffe der Schachtzimmerung ist noch beyzufügen, daß sie sich daselbst endige, wo man auf das feste Lager des Zechsteins gekommen; das Absinken des Schachts aber blos auf die Erreichung des Schieferflötzes angesehen ist. Da dieser wenige Abstand insgemein 3 bis $3\frac{1}{2}$ Lachter beträgt, die darin befindlichen Steinarten aber hinlängliche Haltbarkeit versprechen, so hat man nur in der Folge dann und wann noch einige Geviere nöthig, falls sich mittelst der Flötzklüfte etwa einzelne Schaalen von Zechstein, Fäule oder Dachkloß absetzen sollten, welche abgefangen, und die Fahrten sowohl nach dem Fallen, als die Flügel nach dem Streichen des Flötzes, aufgehauen werden müssen, wovon in nachfolgenden, das Nöthige beyzubringen, dem Zwecke dieses Aufsatzes gemäß ist.

§. 43.

Wenn auf Flötzgebirgen eine Menge unordentlich durch einander liegender Schächte in die Augen fällt, aus deren Lage weder das Streichen, noch das Fallen des Flötzes bestimmt abzunehmen ist: so kann man hieraus schließen, daß das Flötz eine meist schwebende Lage habe, und daher in desto größerer Verbreitung ersunken und abgebauet worden. Im Gegentheil ergiebt

giebt sich aus einer in gerader Linie fortlaufenden Reihe der Schächte, daß sich das Flötz aufgerichtet habe, und folglich ungleich tiefer gesucht worden, welcher Umstand alsdann die Nothwendigkeit mit sich bringt, dieses Flötz in der möglichsten Teufe mit einem Stolln zu lösen. Diese Anstalt wird nun aber sehr oft vernachläßigt, und die Schiefern dem Gebirge, so lange es nur die Wasser gestatten, enthauen, indeß aber der vortheilhafteste Zeitpunct versäumt, während dessen mit ansehnlichem Ueberschusse gebauet worden, und bey Brode Brod gesucht, d. i. der Stolln hätte getrieben werden sollen. Hiervon ist die unmittelbare Folge, daß Reviere, welche auf den Stolln warten müssen, nun in Zubuße, oder gar in Auflässigkeit verfallen.

## Erklärung.

1) Wenn ein großer Theil des vorliegenden Feldes, sowohl im Streichen als im Fallen und Steigen, verhauen zu werden pflegt, so wird man zur Vervielfältigung der Schächte durch verschiedene Ursachen genöthigt, und zwar, weil

a) die Förderstrecken (Fahrten) wegen desselben über 4 bis 8 Zoll mächtigen Flötzes nie nach einem höhern Raume, als der Körper des auf den Fahrbrettern liegenden Bergmanns erfordert, und kaum 16 bis 18″ ausmacht, gehauen werden; und obwohl hierbey eine Breite von ½ Lachter von der Sohle bis zur Mäure genommen wird, lassen diese Fahrten dennoch den



Bayerische Staatsbibliothek München

Wetterwechsel nicht über 60 bis 70 Lachter erfolgen, daher dieser öfters, vermittelst einer durch die Mäure gewältigten Windfahrt ersetzt werden muß. Auch diese leisten ihre Würkung nicht in der Ferne, dann aber ist ein neuer Schacht unvermeidlich.

b) Sind die mit dem neuen Schacht ersunkenen Strebecken (liegende Strossen) anderweit 60 bis 70 Lachter mit der Sohlenfahrt durchgehauen, so sucht man das Flötz nach dem Fallen abermal durch einen neuen Schacht auf; diese Anstalt wird so oft wiederholt, und das Flötz oft mit 4 bis 5 Schächten nach der Breite seiner Verflächung verhauen, als es die Wasser in der tiefsten Fahrt zulassen, und die Schiefern schmelzwürdig befunden werden. Solchergestalt häufen sich die Schächte eines solchen Reviers alljährlich mehr, man geht in die Stollnteufe, und selbst diese wird durch Pumpen und Künste mit beträchtlichem Aufwande übersunken.

c) Hierzu kömmt noch der Umstand, daß lange Förderfahrten endlich auch eine größere Anzahl Tröckjungen, und zugleich den Aufwand erfordern, die Fahrten zur Erleichterung der Jungen in gutem Stande zu erhalten, und öfters auszustuffen. Nothwendig wird hierdurch das Gedinge oder Schiefer- Haugeld erhöhet, denn bey einer Fahrt von 30 Ltr. Länge kann 1 Junge in 1 Schicht 12 Pfd. Schiefern tröcken, folglich sind in 60 Ltr. Länge kaum 2 Jungen hinlänglich. Daher kommen hierbey, nebst dem Vermögen der unentbehrlichen Jungen, auch die mehrern Kosten in Anschlag, wenn diese Art des Grubenbaues wirthschaftlich und gewissenhaft betrieben werden soll.

§. 44.

Eine wichtige Beschäftigung für den Grubenbau auf Flötzgebirgen ist hiernächst die Treibung der Stölln, wo überhaupt das Gewerbe des Bergmanns durch zwey Hauptgebrechen, nemlich der Wassernoth und des Wettermangels, erschwert wird. Selbst aus diesem doppelten Grunde wird begreiflich, daß ein Stolln die Stelle eines Canals vertrete, wodurch die Grubenwasser ab- und zugleich Wetter- oder reine Luft eingeleitet werden sollen. Beyde Absichten machen daher einen Raum nothwendig, welcher mit einer horizontalen Richtung bis an denjenigen Punct des Grubenbaues geöfnet werden muß, welcher vom Wasser- und Wettermangel entledigt werden soll.

Erklärung.

1) Der Anfangspunct eines Stollns muß vorzüglich dem tiefsten Puncte der wasser- und wetternöthigen Grube horizontal gleich seyn, d. i. er soll, so viel möglich, nach der wagerechten Linie gerichtet werden, welche die tiefste Sohle des Grubenbaues dergestalt berührt, daß die aufgehenden Wasser rein abfließen. Diese Puncte werden durch die Geometrie gesucht, und dem Stolln vom Mundloche bis zum Durchschlagspuncte genügliches Anlaufen für den Wasserabgang gegeben, weswegen auch die Sohle die Wasserseige genennt wird.

2) Der Raum eines Stollns, und zwar

a) nach der Höhe, wird verschieden, als zu $1\frac{1}{8}$, $1\frac{1}{4}$, auch $1\frac{1}{2}$ Lachter gefunden, nachdem es die Wasser-

menge erfordert, welche er von weitläuftig abgebaueten, und weit entlegenen Revieren, auch zugleich die durch Künste gehobenen, und oft gar ihre Aufschlagewasser, abführen soll. Hiernach richtet sich besonders die Wasserseige bis an das Tragewerk, so daß selbige bey Hauptstolln ½ Lachter und 1 Lachter hoch über dem Tragewerk genommen wird. Sofern ein Stolln nur die Gebirgswasser ohne den Zufluß der Künste abzunehmen hat, ist eine Höhe der Wasserseige von ¼ Lachter, und über selbige 1 Lachter hinlänglich; nur sind nicht allemal die Fälle, wie ein Stolln gebraucht werden kann, im voraus bekannt, und also jederzeit sichesicherer, ihm mehr, als weniger, Höhe zu geben.

b) Die Weite ist bey großen Stölln oft ¾, bey kleinern aber nur ½ Lachter üblich; letztere findet statt, wenn Stölln blos zur Berg- oder Erzförderung gebraucht, durch jene aber bisweilen Holzmaterialien oder Kunstgeräthschaften eingebracht werden müssen.

3) In Rücksicht der Wetterleitung leisten geräumige Stölln vorzügliche Dienste, wenn ihnen ein zugemachtes und wohl verwahrtes Tragewerk von Bohlen gegeben, und diese an den Wänden des Stollns genau angepaßt und mit Letten gut verstrichen worden. Auf einem der hiesigen Revier äußerte sich ein Widerspruch, daß niedrige und enge Stölln einen stärkern Wetterwechsel, als hohe und weite, bewürken sollen; daher man auch, weil erstere weniger kosten, darauf bestand. Die Erfahrung aber überzeugte selbst Bergverständige vom ersten Range, daß dieser Stolln, welcher zuvor bey wenigem Raume alle 60 bis 70 Lachter ein Lichtloch erforderte, nunmehr bey

größern Raume von 160 Lachter ohne Lichtloch mit vollkommnen Wettern fortgetrieben ward.

4) Röschen, Tagerröschen, sind wesentlich von den Stölln weiter nicht unterschieden, als daß sie mit weniger Länge und Teufe in die Gehänge der Gebirge getrieben werden, um Gänge oder Flötze damit aufzusuchen, und die Tagewasser abzuführen, besonders wo sie gepumpt werden, in welchem Fall bisweilen eine Pumpenhöhe von 5 Lachter zu ersparen ist. In sticklichten Gebirgen findet man oft drey Stölln, einen obern oder Tagestolln, einen Mittel- und einen tiefen Hauptstolln, welche Anstalten jedoch auf Flötzgebirgen nicht vorkommen, sondern einen großen Grubenbau auf Erzgebirgen bey häufigen Wassern voraussetzen.

§. 45.

Jeder Stolln muß zu seiner Offenerhaltung entweder ausgezimmert, oder ausgemauert werden; in beyderley Absicht hat man sich eine dauerhafte und nicht zu kostbare Verfahrungsart bekannt zu machen, nemlich:

**Erklärung.**

1) Die Stollnzimmerung besteht insgemein in runden und geschälten Hölzern, welche man überhaupt Thürstöcke zu nennen pflegt; jedes Paar Thürstöcke muß der Höhe des Stollns angemessen, oder die Stollnhöhe nach selbigen genommen werden. Hierzu gehört eine mit Blättern eingeschnittene Kappe, welche die Thürstöcke oben aus einander hält, und ein Steg, welcher unten, wo das Tragewerk liegen soll, in die Larven der beyden Thürstöcke eingetrieben wird, und dem Tragewerke zur Unterlage dient.

2) Ob die Thürstöcke lothrecht, oder oben enger, als unten, gestellt werden müssen, wie es verschiedentlich gefunden wird, daran liegt wenig; die geschmiegten scheinen dem Drucke des lästigen Gebirgs mehr nachzugeben, wogegen eingewendet wird, daß die Kappe der geschmiegten kürzer sey, und daher einen größern Druck auszuhalten vermöge, als längere bey perpendikulären Thürstöcken.

3) Wo der Stolln in Letten, Leimen, Sande getrieben wird, würden die Thürstöcke durch den Druck aus der Förste in die Sohle gesenkt, und dem Stolln die Höhe benommen werden. Dies erfordert die Vorsicht, ein sogenanntes Sohlstück zu legen, und beyde Thürstöcke in die eingeschnittene Brust des Sohlstücks zu setzen, oder sie einzuzapfen.

4) Nachdem das erste Paar Thürstöcke gesetzt worden, schreitet man sofort zum Anstecken der Pfähle, und fängt mit der Förste an. Die Pfähle können von getrenntem Holze, oder von Schwarten, oder wo das Gebirge sehr flüchtig, am besten von Bohlen geschnitten werden. Sind die Förstenpfähle ein Paar Fuß abgetrieben, müssen sie durch einen verlohrnen Thürstock gefangen, und hierauf an den Seiten ebenfalls angesteckt, damit fortgefahren, und immer die Förstenpfähle voraus abgetrieben werden.

5) Bey welchem Thürstocke die abgetriebenen Pfähle sich fast endigen, und auf dem folgenden abermal angesteckt werden sollen, daselbst hat man nicht zu vergessen, Pfandhölzer oder Pfandkeile einzulegen, auf welchen die Pfähle aufzuliegen kommen, und bey dem Abtreiben ihren gehörigen Platz finden; denn ohne Pfandhölzer würden sich die Pfähle dergestalt festsetzen, daß sie sich eher zersplittern, als weiter treiben ließen.

§. 46.

Gemauerte Stölln haben vor den gezimmerten wesentliche Vorzüge, indem jene von ungleich größerer Dauer, und die Auswechselungskosten mit großem Vortheil zu ersparen sind. Sie machen sich überdies auch in Ansehung der Wetter das besondere Verdienst, daß sie weit weniger auflösbare Gegenstände der Holzmaterialien enthalten, welche durch ihre unvermeidliche Fäulniß die an sich unreine Grubenluft noch mehr verderben.

Erklärung.

1) Die längere Dauer der gemauerten Stölln ist an sich begreiflich, in sofern nur die Mauerarbeit regelmäßig, von unauflösbaren und lagerhaft zugeführten Steinen, dann aber mit einem Ciment verbunden, aufgeführt wird, welches, durch die Erfahrung bewährt, die saure Grubenluft verschiedene Jahre unversehrt aushält. Man hat hierbey

a) die Steine nicht ohne Unterschied des Geschlechts, sondern vorzüglich diejenigen zu wählen, welche nicht schieferartig oder trennbar, nicht kalkartig und zur Verwitterung geneigt, sondern thonartig mit Glimmer und Sand gemischt, als Roth Liegendes, Gneus, nur daß letzterer auf Flötzgebirgen nicht zu haben ist, daher man sich genöthigt sieht, sich des Zechsteins, ob er wohl größtentheils kalkartig und mit wenig Thonerde verbunden ist, zu bedienen. Wo der bekannte Topfstein bricht, kann man selbigen zur Grubenmauerung in Rücksicht seiner Verbindung mit Eisenerde sicher brauchen.

b) Das zur Grubenmauerung geschickteste Verbindungsmittel der Steine ist das einzige in seiner Art, welches man in hiesiger Gegend durch verschiedene Versuche als das brauchbarste ausgemittelt hat; Bitterkalk allein hat man mit vielerley Verhältniß des Sandes am untauglichsten befunden, indem er auf den Stollnstrecken nicht erhärten wollen, sondern zwischen den Fugen der Steine herausgequollen, und häufige Lücken zurückgelassen hat, welche durch zutretende Wasser ausgewaschen, und die Zwicksteine mitgenommen worden. Eine Composition von Bitterkalk und Gyps gab mehrere Verbindung, wurde aber doch nach einiger Zeit erweicht; daher versuchte man das Verhältniß des Gypses zu dem Bitterkalk zu verstärken, die Verbindung erfolgte um so viel eher und fester, je mehr Gyps und Sand in die Mischung kam; Gyps ohne Bitterkalk mit so viel Sand, als die Arbeit litte, gab die beste Verbindung, und ward in 24 Stunden so hart wie Stein, nur ist diese Art des Ciments gegen jene ungleich theurer, jedoch in Wettern und Wassern die beständigste.

2) Nach Beschaffenheit des Gebirges hat man sich einer zweyfachen Mauerung bedient: wo nemlich die Stollnstrecke durch Steinlager getrieben war, deren Haltbarkeit einigermaßen zu trauen ist, hat man auf der Sohle Widerlagen gehauen, und auf diesen, beyde Seitenmauern lothrecht aufgeführt; endlich aber beyde nach der Förste zu mit einem Bogen verbunden, welches man die ordinaire Mauerung nannte.

In losen Erd- und Steinlagern hingegen führte man, nach dem Freyberger Beyspiele, die elliptische Mauerung

ein, hierbey müssen nun aber die Widerlagen zu beyden Seiten durch verlorne Zimmerungen gesucht, und die Bögen allenthalben wohl gespannt werden; die Noth erfordert wohl öfters, zwey Bögen rechtwinklicht zu verbinden, um dem feigen Gebirge den möglichsten Widerstand entgegen zu stellen, weshalb auch diese Mauerung der Lachter um 3 Rthlr. im Gedinge höher zu stehen kömmt, indem für die ordinaire, incl. aller Materialien, der Lachter mit 11 bis 12 Rthlr., für die elliptische aber mit 14 bis 15 Rthlr. bezahlt wird.

3) Beyderley Mauerung erfordert die Vorsicht, die im Gebirge zutretenden Wasser durch eingemauerte Oeffnungen oder Letten von 4 □″, welche alle Lachter anzubringen sind, abzuleiten, damit sie ungehindert abgehen, und nicht hinter der Mauerung sich einen Ausgang durchwülen.

4) Die Schachtmauerung ist auf hiesigen Gebirgen nur dann im Gebrauch, wenn Lichtlöcher eines Stollns, wegen des feigen Gebirges, zum öftern ausgewechselt werden müßten, und in Absicht der Stollnreparatur nicht zu entbehren sind; sie erhalten hierdurch eine Dauer, welche die Mauerungskosten gegen die Holzreparatur in keine Vergleichung kommen läßt.

Man verfährt hierbey nach folgender natürlichen Ordnung, daß man sich

a) mit verlohrner Zimmerung den erforderlichen Raum verschaffe;

b) auf einem festen Steinlager Widerlagen suche;

c) auf diese die Hauptbogen spanne, und selbige mit ein Paar Fuß Bergen in Scheibe mauere, um dem Schacht eine regelmäßige Stirn zu geben.

d) Zu mehrerer Sicherheit großer Schächte legt man in auswärtigen Revieren noch besondere Spannbögen, 4 bis 5′ hoch, über die Hauptbögen an, um den Druck des lästigen Gebirges auf mehrere, und nicht blos auf den Hauptbogen, zu vertheilen, und das sich absetzende Gestein in Ruhe zu erhalten.

e) Die Figur der Bögen und der hierzu vorgerichteten Chablonen, darf nicht ein voller halber Zirkel seyn; Bögen nach einem größern Radius, oder sogenannte flache (gedruckte), widerstehen dem Drucke vollkommen, wenn sie nur in den Widerlagen richtig und gut geschlossen sind.

f) Werden zu diesen Bögen zugeführte keilförmige Steine genommen, so hat man, eben wie zu Freyberg, zu ihrer Verbindung nicht einmal Kalk nöthig, indem sie daselbst die Fügen mit Moos ausstopfen, welches in der Folge verschlemmet und feste wird.

§. 47.

Außer den obgedachten Vortheilen der Wetterlösung und Wasserableitung, leistet ein Stolln auch diesen, daß er zur Ausförderung der Erze und Berge besonders alsdann mit Vortheil gebraucht werden kann, wenn in hohen Gebirgen wenig oder sehr tiefe Lichtlöcher vorhanden sind, welche die Bergförderung weit kostbarer machen, als selbige auf viel längern Stollnstrecken durch den Hund möglich ist. Es setzt nun aber dieser Vortheil eine bequeme Vorrichtung des Tragewerks voraus, um mittelst dessen die

Hundeförderung auf die möglichste Ersparung der Löhne und die größte Menge der Berge oder Erze einrichten zu können.

## Erklärung.

1) Die Branche der Berg- und Erzförderung auf Flötzgebirgen hat offenbare Mängel, welche sich weder durch den geschwinde fortrückenden Betrieb, noch durch die Theurung der Holzmaterialien entschuldigen lassen; denn ausserdem, daß bey dem auf jedem Stolln ganz ermangelnden Tragewerke sehr oft die Wetter mangeln, auch ein solcher Stolln in 2 bis 3 Fuß tiefen Wassern die Befahrung äußerst erschweret, hiernächst bey jeder Auswechselung einer Strecke ein neues Tragewerk für Maurer oder Zimmerlinge geschlagen werden muß, so nach vollendeter Auswechselung wieder weggenommen wird, fällt, selbst bey der gewöhnlichen Art der Bergförderung, der offenbare Nachtheil in die Augen, daß man sich

a) eines einzigen Laufbrettes bedient, welches oft aus 2 bis 3 kurzen Stücken bestehet; auf diesen werden Berge oder Schiefern in den gewöhnlichen Kübeln, vermittelst des mit einem eisernen Haken versehenen Sielens, bis zum nächsten Schachte fortgeschleppt, und dann der Kübel angeschlagen und zu Tage gezogen. Weder das solchergestalt geförderte geringe Quantum, noch weniger die darauf verwendete Arbeit, verdienen die mindeste Duldung, und sind daher fast durchgehends abgeschaft.

b) Erträglicher ist die Bergförderung vor Stoll- und Feldörtern durch den Laufkarrn, indem dieser dreymal so viel als ein Kübel faßt, und in gleicher Zeit

für das nemliche Lohn gefördert wird. Will man das Tragewerk schonen, darf man nur ein besonderes Laufbrett aufschlagen, und selbiges von Zeit zu Zeit auswechseln.

c) Die Förderung durch den Hund ist unstreitig die brauchbarste, und leistet bey einer starken Förderung vorzügliche Dienste, indem ein beträchtliches Haufwerk in der kürzesten Zeit an Ort und Stelle gebracht wird. Nach der verschiedenen Bauart der Förderhunde ist jedoch ihr Gebrauch mehr oder weniger vortheilhaft, und zwar sind besonders die mit dem Spurnagel, welcher zwischen zwey neben einander liegenden Gestängen geht, wegen der beständigen Friction der Walze (Hülse) vieler Beschwerlichkeit unterworfen, daß die zwischen den Gestängen befindliche Spur oft gesäubert und rein gehalten werden muß, widrigenfalls die Förderung leidet. Die in Böhmen üblichen Hunde laufen, wie die deutschen, auch auf 4 Rädern von ungleichem Durchmesser; sie sind jedoch ohne Spurnagel, und damit das Tragewerk geschont werde, pflegt man auf selbiges ein besonderes Laufbrett zu befestigen, welches dem Raum der 4 Räder angemessen und breit genug ist, daß der Hund nicht abglitschen kann. Ihr Gang ist bey 6 Kübeln Ladung doch leicht, erfordern aber einen geübten Hundstößer, welcher die Maschine, vermittelst des Pörzels, gerade und in Winkeln zu dirigiren weiß. Auf einem der hiesigen Stölln hat man dem Hunde, statt der 4 Räder, 2 Walzen gegeben, welche auf Kränzen laufen, so mit Eisen beschlagen sind; die hintern Kränze sind 10″, die vordern nur 6″ hoch,

hierdurch werden auf einmal 6 bis 7 Kübel auf einer Strecke von 130 Lachter Länge in 1 Schicht 18 bis 19 mal durch einen Jungen gefördert, welcher an einem Siele tröcket.

2) Wo vor Stoll- und Feldörtern ganzes Tragewerk zu kostbar fällt, und also nur ein einfacher Lauf statt findet, welcher bey größerer Entfernung fortgelegt wird, ist zwar die Förderung durch den Hund nicht anwendbar, jedoch wird durch den Laufkarrn einiger Vortheil gewonnen, dieser wird etwas größer als über Tage gemacht, der Karrnläufer hat einen breiten ledernen Sielen über den Rücken, die Hände auf den Karrnschenkeln liegen, womit er, krumm gebückt, ungemein geschwinde fortläuft.

## §. 48.

Bey dem Forttriebe der Stollörter, welche in weit abgelegene Reviere gebracht werden sollen, ist alle Aufmerksamkeit auf zwey Eigenschaften eines Stollns zu richten, nemlich auf seine Richtungslinie, sofern sie entweder auf dem Schieferflötze, oder zwischen Hangend- und Liegenden, oder außer selbigem, genommen werden muß; dann aber auf seine regelmäßige Sohle, welche, nach Beschaffenheit des Gebirges, mehr oder weniger Rösche oder Anlaufen haben muß, um die erschrotenen Wasser rein abzuleiten.

### Erklärung.

1) Muß ein Stolln in tauben Steinarten getrieben werden, bis man endlich ein Schieferflötz in der Stolln-

teufe anfährt: so ist es dem Haushalte gemäß, zur Ersparung der Zeit und Kosten ihm die geradeste Direction nach einem vorliegenden Schacht zu geben, in welchem das Flötz vormals abgebauet, und, der Wasser wegen, verlassen worden. Diese Richtungslinie bestimmt sich aus der über den Stollntrieb angefertigten Markscheiderkarte, und ist zur Vermeidung der Abweichungswinkel, als der gewöhnlichen Wetterprellen, streng zu beobachten. Um aber hierbey den Arbeitern, welche des Compasses nicht kundig sind, zu Hülfe zu kommen, kann man sich folgenden, so simpeln als bequemen, Mittels bedienen, welches in Ungarn und Böhmen üblich ist: daß man nemlich eine einbohrige Röhre oder Lotte an die Stollnförste auf 2 Spreitzen befestige, diese nach der vorgeschriebenen Stunde des zu treibenden Stollortes richte, und durch selbige nach dem vor Ort im Mittel gesteckten Grubenlichte fleißig visire; man wird in jedem Lachter den geringsten Abweichungswinkel bemerken, und ihn nach der Vorschrift verbessern können.

2) Stoll- oder Feldörter im Rothen Liegenden zu treiben, suche man, außer dem Nothfalle, zu vermeiden, weil hierauf ungemein viel Zeit und Geld verloren geht, auch dergleichen Oerter, so lange sie außer dem Schieferflötze stecken, von allem Vortheil einigen Anbruchs entfernt sind. Eben so wenig rathsam ist es, einen Stollort im Hangenden zu treiben, besonders wo der Fall eintritt, daß das kalkartige Gebirge, wie bey dem Rauendorfer Stolln, der durchströmenden Wassermenge zu wenig widerstehet, und die Zimmerung ausgewaschen wird.

3) Stollörter im Flötze selbst, oder dessen Bestege zwischen Hangend- und Liegenden, empfehlen sich vorzüglich

durch die Vortheile, welche dem Betriebe derselben, theils durch mindere Veste, theils der Schieferförderung, zu statten kommen, und dem richtigsten Wegweiser folgen. Sind die Schiefern schmelzwürdig, so bietet sich hierdurch die bequemste Gelegenheit dar, wie auf dem Tresewitzer und Langenthaler Stolln, durch angelegte Strebecken die Förderung zu verstärken, inmittelst aber das Stollort auf dem Flötze immer fortzutreiben, und das Liegende mit Ersparung der Kosten zuzuführen.

4) Die Stollnsohle kann nie ganz horizontal gehauen werden, denn, indem sie für den Abgang der Wasser bestimmt ist, muß sie auch ein nothdürftiges Anlaufen erhalten, welches nach Beschaffenheit der Wasser, sofern sie mehr oder weniger schlammig sind, gemäßigt werden kann. Die Stollnordnungen der teutschen Bergwerke nehmen auf 100 Ltr. Stollnstrecke, $\frac{1}{4}$ Ltr. Anlaufen an, welches sie den Markscheidern als rechtmäßig gestatten. Es würde unverantwortlich seyn, selbst in kalk- oder thonartigem Gebirge ein größeres Gefälle zu geben, da man auf Ganggebirgen mit $\frac{1}{8}$ auf 100 Ltr., oft mit weniger, zufrieden seyn muß.

Um auch hierbey dem Arbeiter ein sinnliches Regulatif an die Hand zu geben, welches zu dem richtigen Zwecke weit sicherer als das Augenmaaß führet, gewöhne man ihm an eine richtig construirte Stollwage, deren horizontale Regel ohngefähr 2 Ltr. lang, von Holz gehobelt, und mit einer verticalen Säule versehen sey; aus dem obern Mittelpuncte derselben lasse man ein Senkloth auf die Mittellinie der Regel herunter fallen; bey dem fleißigen Gebrauche dieses einfachen Werkzeugs wird die Stollnsohle gegen das Niveau des Markscheiders wenig differiren,

und mit weniger Mühe zu berichtigen seyn. Fast bey keiner Grubenarbeit wird mehr Vortheil verlohren, als bey der so gewöhnlichen Vernachlässigung der Stollnsohlen; ihr unrechtmäßiges Anlaufen beträgt oft ganze Satzhöhen, und so viel Strosse wird zuweilen den Wassern überlassen.

---

Vierter

# Vierter Abschnitt.

## Von der Handarbeit auf Gestein und Schiefern.

§. 49.

Die Grubenarbeit auf Flötzgebirgen geschieht entweder unmittelbar auf Schiefern, oder man hat mancherley Gesteinarbeit nöthig, ehe man zum Schieferflötze selbst kommen kann. Beide Arbeiten setzen nun zwar eine vollkommene Fertigkeit des Bergmanns voraus, eine gewisse Menge Schiefern oder taubes Gestein in 1 Schicht wegzuhauen, wofür, nach hiesiger Einrichtung, 5 Groschen Hauerlohn bezahlt wird. Um aber, nebst der Fertigkeit des Hauers, auch seinen möglichsten Fleiß zu benutzen, hat man die wirthschaftliche Einrichtung getroffen, sowohl die Schiefern nach einem bestimmten Maaße, nemlich 1 Fuder zu 48 Centn., als auch die Steinarbeit nach dem bergüblichen Lachtermaaße zu verdingen, so daß der Bergmann sein Lohn nicht schichtweise, sondern nach dem Gedinge erhält, wodurch er, bey angewandtem Fleiße, gewinnt, aber auch im gegenseitigen Falle verliert.

## Erklärung.

1) Die Gedinge auf beiderley Arbeit dergestalt genau auszumitteln, daß der Hauer weder mehr, noch weniger, als das gewöhnliche Schichtlohn, verdient, und der Eigenthümer der Grube versichert sey, daß in der gesetzten Zeit ein Mehreres nicht habe gewonnen werden können, erfordert eine vollständige Kenntniß und Erfahrung in der practischen Steinkunde, aber auch eine pflichtmäßige Bestrebung des verdingenden Geschwornen oder Fahrsteigers, hierbey weder mit Leichtsinn, noch unter Nebenabsichten zu Werke zu gehen; sie müssen daher

a) bey Schliessung der Schiefergedinge (Haugelder) nicht nur auf den Unterschied der mehr oder minder festen Schiefern, auf die Beschaffenheit des Ausschrams (Lochen), auf klüftige oder feste Dachberge, auf Schieß- oder Keilhauenarbeit, sondern auch auf nahe oder weite Ausförderung durch Jungens und Knechte, auf wassernöthige oder trockene Arbeit ꝛc., alle Aufmerksamkeit anwenden, hiernächst die unvermeidlichen Ungelder, Schmiedelohn, Kohlen, Stahl, Eisen, Pulver, Geleuchte, und Büchsengeld berechnen; widrigenfalls können sie nicht gewissenhaft bestimmen, wie theuer 1 Fuder Schiefern bis über die Hängebank bezahlt werden muß, so daß weder Gewerke, noch Arbeiter, verkürzt werden.

Gegen diese Regel verfahren alle diejenigen Bergbedienten, welche in der Jugend mehr an die Keilhau, als an die Rechentafel gewöhnt, und durch das herrschende Vorurtheil hingerissen worden, daß Vater und Großvater Geschworne und Steiger gewesen, und kaum Schreiben, Rechnen gar nicht, gelernt.

b) Die Schiefergedinge können auch an sich nicht eher mit Zuverlässigkeit gemacht werden, als man die Burschen anstrengt, das Schieferflötz in regelmäßige Ecken zu theilen, so daß jeder immer eine gevierte Strosse von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Ltr. vor sich habe, welche die ganze Cameradschaft nach dem Streichen und Fallen des Flötzes dergestalt forthauen muß, daß die tiefste Sohlenfahrt immer vorausgehe, die Ecken aber förstweise nachgehauen werden. Hingegen wird der Schieferförderung ein wichtiger Vortheil entzogen, und widerspricht der Ordnung des Flötzbaues, wenn die Schiefern, statt winklichter Ecken, bogenweise, und solchergestalt aus der Klemme, gehauen werden.

2) Selbst unter Beobachtung der jetzt empfohlenen Vorsicht trägt es sich dennoch zu, daß die Haugelder gegen das Schichtlohn differiren, und eins von beiden höher oder niedriger ausfällt; im erstern Fall verliert die Werkskasse, und erfordert die Untersuchung der Ursachen; im letztern aber entstehen Beschwerden der Arbeiter. Insgemein entdeckt sich die Ursache der Differenz in der vernachlässigten Beobachtung der für die Schieferarbeit günstigen oder beschwerlichen Umstände, welche sich während einer allzustark verdungenen Fuderzahl verändern, und dem Hauer bald vortheilhaft, bald nachtheilig sind. Diese sollten von den Grubenbedienten öfter bemerkt werden, wenn sie anders jedes Gedinge öfter als einmal zu befahren, die Mühe nicht scheueten. Aus eben diesem Grunde ist ihnen auch mit Recht untersagt, starke Fuderzahlen auf einmal zu verdingen.

3) Auf den Fall, daß der verdingende Bergbediente das Haugeld zu erhöhen oder zuzulegen aufgefordert wird,

hat er das entscheidende Mittel vor sich, die unzufriedene Cameradschaft einstweilen zu verlegen, und für ihre Arbeit die vereideten sogenannten Probenhauer fahren zu lassen; was diese bey 1 oder 2 Fuder zum Prinzip des Schichtlohns ausmitteln, gilt als das Regulativ des künftigen Haugeldes. Z. B. 6 Hauer fördern in 1 Woche 2 Fuder Schiefern, das Haugeld wäre pro Fuder 5 Rthlr. 6 Gr., thut an Gelde . . . . . 10 Rthl. 12 Gr.

Hiervon ist für Ungelder abzuziehen:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Jungenlohn . . . . | 2 Rthl. | 20 Gr. | | |
| Hasplerlohn . . . . | — | 21 | — | |
| Schmiedelohn . . . | — | 4 | — | 9 Pf. |
| Steinkohlen . . . . | — | 1 | — | 8 — |
| $3\frac{1}{2}$ Pfund Stahl . . . | — | 6 | — | 5 — |
| 3 Pfund Eisen . . . | — | 4 | — | — |
| $\frac{1}{2}$ Pfund Pulver . . . | — | 2 | — | 8 — |
| | 4 Rthl. | 12 Gr. | | 6 Pf. |

Diese von obigen 10 Rthl. 12 Gr. abgezogen, bleibt für die Hauer . 5 Rthl. 23 Gr. 6 Pf. und kömmt zum Schichtlohn 3 Gr. $11\frac{5}{6}$ Pf. Hiermit werden die Hauer wohl nicht zufrieden seyn; es würde daher ein Probehauen das nähere Resultat geben, nemlich: 3 Probenhauer fördern in 1 Woche 1 Fdr. Schiefern, thut 5 Rthl. 6 Gr.

hiervon 2 Rthl. 6 Gr. 3 Pf. Ungelder, bleibt für die Probenhauer 2 Rthl. 23 Gr. 9 Pf. und käme pro Schicht 3 Gr. $11\frac{5}{6}$ Pf., folglich müßte der Cameradschaft, wenn sie auf das gewöhnliche Schichtlohn kommen sollte, pro Fuder 1 Rthl. 12 Gr. 6 Pf. zugelegt werden. Indessen fallen, bey aller Vorsicht, die Probehauen, wenn

man auch andere so geübte als unpartheyische Hauer dazu nimmt, mit verschiedenem Schichtlohn aus, und man hat Beyspiele, daß vor Streben, wo zuvor eine Cameradschaft verloren hatte, die folgende gewann. Hieraus wird also begreiflich, daß mancherley Ursachen hier eintreten können, wenn die Haugelder, einzeln genommen, verschieden ausfallen, da weder das Gestein, noch die Fertigkeit, auch nicht der Fleiß der Arbeiter, immer derselbe ist, ohne auf mechanische Mängel des Gezähes, Pulvers ꝛc. zu sehen.

§. 50.

Bey dem eigentlichen Schieferhauen kömmt es vorzüglich theils auf eine regelmäßige Bearbeitung des mit dem Schacht ersunkenen Flötzes, theils auch auf das practische Verfahren und Ausübung der Handarbeit an. Erstere ist nicht willkürlich, noch die Entblößung des Flötzes im Steigen, Fallen, und auf den Flügeln ganz gleichgültig, weil hiervon die vortheilhafteste Einrichtung des abzubauen vorliegenden Feldes abhanget; letzteres beruht auf mancherley Vortheilen einer aus vieljähriger Uebung erlangten Fertigkeit, welche von Jugend auf erlernt, und die Jungens zur möglichsten Geschicklichkeit nach und nach, so zu sagen, mechanisch gewöhnt werden müssen.

### Erklärung.

1) Sobald das Schieferflötz mit dem Schacht ersunken ist, muß die erste Sorge der Bergbedienten dahin gehen, das Flötz nach seinem Streichen und Verbreitung im Stei-

gen und Fallen augenscheinlich aufzuhauen und auszurichten. Je größer die Aussichten zu einem in die Länge und Breite sich fortziehenden Flötze sind; desto mehr Aufmerksamkeit erfordert die Einrichtung, welche den Betrieb in dem möglichsten Umfange durch Strebecken, vermittelst der vortheilhaftesten Anordnung der Arbeiter, befördern kann, um die Schiefern in Menge und mit Ersparung der Kosten zu gewinnen. Und hierzu gelangt man, wenn zuförderst

2) das Flötz um den Schacht herum in Form eines Zirkels oder sogenannten Scheibe umhauen, und solchergestalt ein geraumes Füllort für Berge und Schiefern gebrochen wird, indem die zuerst gewonnenen Berge in der Grube noch nicht angebracht werden können, sondern allererst, bey weiterm Verhauen des Feldes, mehr Raum zur Mauer (aufgestürzten Berge) gemacht, und viele Loch- und Dachberge anfänglich zu Tage geschickt werden müssen, wohin auch die liegende und die von dem Schieferkopf geschiedene Kammschale gehört.

3) Aus dem Umfange gedachten Füllorts wird folgendes auf dem Steigen und Fallen des Flötzes über und unter sich gehauen, in der Absicht, zu der vorhabenden Anordnung der Strebecken auf den Flügeln Platz zu machen. Auf regulären Flötzen hat man Beyspiele, besonders wo die Schiefern immer von gleicher Schmelzwürdigkeit sind, daß sie 20 und mehr Lachter im Fallen, zugleich aber eben so viel im Steigen verhauen, folglich 40 Lachter breit, oft auch darüber, Ecken vorgerichtet worden. Es verstatten jedoch bisweilen die auf dem Fallen, oder dem tiefsten Puncte des Flötzes sich sammelnde Wasser nicht, tiefer hineinzukommen, um die Sohlenfahrt ohne Beschwerde, so tief als man wünscht, anlegen zu können.

4) Da man solchergestalt vom Tiefsten bis zum Höchsten das Flötz in 30 bis 40 Lachter Höhe winkelrecht vor sich hat, so werden dann die Förderfahrten, und mit diesen die Ecken aufgehauen, und hierdurch die Schieferförderung mit verschiedenen Cameradschaften dergestalt verstärkt, daß auf jedem Flügel 3, 4 und 5 Fahrten über einander liegen, und die gewonnenen Schiefern durch selbige nach dem Schachte getröckt werden, aus welchem sie in der möglichsten Menge durch 2 oder 4 männische Haspel zu Tage ausgehen.

5) Nach eben dieser Ordnung des Strebbaues verfährt man auf dem andern Flügel, nur muß man sich nach der Quantität richten, welche der Schachtförderung möglich ist. Oft muß ein Flügel auf den andern warten, oder man betreibt beide nach dem Ertrag des Schachts schwächer; es tritt auch wohl die Nothwendigkeit ein, daß, wenn an der Güte der Schiefern gelegen ist, auf jedem Flügel ein besonderer Förderschacht vorgeschlagen, und die Förderung forcirt wird.

6) Die Arbeit vor dem Strebe ist nun das eigentliche Kunstfach des Flötzhauers, und der geübteste Ganghauer ganz unvermögend, vor selbigem fortzukommen, und mit jenem durch gleiches Schieferquantum ein gleiches Schichtlohn zu verdienen. Ich habe die Anmerkung oft bestätigt gefunden, aus einem Flötzhauer weit leichter einen Ganghauer zu machen, als umgekehrt. Die große Ungleichheit der Arbeit, besonders der Mangel der Bequemlichkeit des Raums und der Leibesstellung, macht es unvermeidlich; man mag den Schieferhauer unter seiner Strebhöhe, welche selten über 16 bis 18 Zoll ist, oder als einen liegend ausgestreckten Menschen betrachten, welcher mit halbnacktem

Leibe in Wassern und Schmant liegen, und in dieser widernatürlichen Lage 7 Stunden lang die sauerste Arbeit auf 2 Fahrbrettern verrichten muß. Der öftere Wettermangel in einem mit 20 bis 30 Menschen vollgestopften Dunstkreise, der Oel- und Pulverdampf, die natürliche Ausdünstung, alles dies vermehrt sein Ungemach, und zwingt ihm den Schweiß gewaltsam aus den Adern. Hieraus läßt sich also vollkommen beweisen, daß die Fertigkeit eines Strebhauers mehr durch anhaltende Anstrengung der Leibeskräfte, als durch Ausübung künstlicher Handgriffe, zu erlangen sey.

7) Bey dem geringen Lohne hat der Schieferhauer alle Vortheile, welche ihm die Arbeit erleichtern können, aufzusuchen; er findet also, ganz angemessen für diesen Zweck, auf dem vor dem Strebe befindlichen lockersten Steinlager, es sey nun das eigentliche Lochen, oder die einigermaßen gebrächliegende Schale, das Flötz so tief und lang, als möglich, zu unterschrämen, als wozu er sich des allenthalben gewöhnlichen Werkzeuges der Keilhaue bedient. Nie muß es ihm aber an scharf zugespitzten Gezähe dieser Art fehlen, denn je tiefer und länger das Flötz verschrämt (ausgelocht) wird, desto leichter läßt sich hernach der Schieferkopf, zumal wenn er fest und schaligt ist, entweder durch Treibeisen, oder durch eiserne Fimmel, oder auch durch Schüsse, in Menge gewinnen, und hierdurch erwirbt er sich den Vortheil, daß in 1 Schicht, nach dem Verhältniß der Veste, 1, 2 bis 3 Hunde Schiefern gewonnen werden.

8) Der Mangel des Raums vor dem Strebe, ob sie wohl mit Füllörtern versehen sind, macht dennoch die unmittelbare Ausförderung der Berge und Schiefern höchst nothwendig, daher kann keine Cameradschaft, auch nur

von 5 bis 6 Mann, ihre Tröckjungen 1 Schicht entbehren, sondern muß, in Ermangelung derselben, feyern. Je länger die Förderfahrten bis zum Schachte sind, welche oft 60 bis 70 Lachter fortgehauen werden, desto weniger Schiefern oder Berge können ausgefördert werden, und desto mehr Jungens sind nöthig, welche die Cameradschaft, so wie die übrigen Ungelder, von ihrem Haugelde bezahlen muß.

9) Kaum sollte man glauben, daß auch diese Branche der Ausförderung eine so vorzügliche Fertigkeit erfordere, als sich unter den Jungens nach der Verschiedenheit der Jahre bemerken läßt, denn ein Junge von 14 bis 15 Jahren legt sich ausgestreckt auf die Fahrt nieder, schnallt den Hund (Kasten von 4′ Länge, 1½′ Breite) mit dem Riemen an den rechten Fuß, tröcket ihn leer bis vor das Strebe, füllt ihn mit 3 Kübeln Berge oder Schiefern, und schleppt so diese Last, welche sich gegen 3 Centner schwer schätzen läßt, 30 bis 70 Lachter nach dem Tageschachte; er hat also die Last seines Körpers, nebst der Schwere des gefüllten Hundes, welcher auf zwey hölzernen Walzen gehet, durch die Kraft seines Beins, an welches ein Stück Bohle mit einem Hufeisen geschnallt wird, zu überwinden, und überdies eine beträchtliche Friction der Walzen auf der rauhen Fläche des Gebirgs, und oft in tiefen Schmant, auszustehen; daher es auch nicht selten geschieht, daß viele Tröckjungens an den Knieen schadhaft werden, und vier, auch mehrere Wochen, Kur brauchen müssen.

10) Hat der Hauer seine verschrämten Schiefern gewonnen, dann sieht er sich um, wo er, nach Erfordern des hinlänglichen Raums zur Arbeit, an die Dachberge kommen, und sich für die künftige Verschrämung neuen Vor-

theil verschaffen kann; er treibt also die Dachberge mit Bergeisen oder Schüssen nach (Berge zuschlagen), setzt sie, so viel sich anbringen läßt, in die unter dem Dache angelegte Mauer, welche theils das Dach tragen hilft, theils aber mit Stempeln und Fußpfählen abgefangen wird. Hieraus ergiebt sich die Bemerkung, daß die Flötzarbeit mit keiner andern Branche der Bergarbeit, in Ansehung der vorzüglichen Uebung und Beschwerlichkeit, in Vergleichung komme. Hiervon haben sich diejenigen, obwohl nur durch einzelne Versuche, überzeugt, welche die Neugier vermochte, als Gangbergbaukundige ein Schieferstrebe zu befahren; dies hatte nun die gewöhnliche Folge, daß sie sich der Achsel- und Beinbretter aus Angst entledigten, und mit blutigen Ellnbogen und Schultern herauskamen.

## §. 51.

In Ansehung der Steingedinge findet das Princip des bergüblichen Maaßes statt, welches ein Lachter genennt wird, und in 80 Zoll Rheinl. besteht; nach diesem wird dem Hauer ein der Veste angemessenes, mit Zeit und Lohn übereinstimmendes, Gedinge gemacht, und dabey vorausgesetzt, daß er nur unter Anwendung des Fleißes ein billiges Lohn verdienen könne. Es wird nun aber mit dem Hauer um das Gedinge nicht gehandelt, sondern ihm pflichtmäßig gesagt, wie viel er, nach Befinden des Gesteins, des Ausschrams, u. d. gl. für den Lachter erhalten soll. Viele Bergbediente verdingen die Steinarbeit blos nach

der Hand und dem äußerlichen Ansehen; wenn sie mehr thun wollen, machen sie mit Schlägel und Eisen eine kleine Probe von etlichen Minuten; das Befinden pflegen sie mit ähnlichem Gestein zu vergleichen, und solchergestalt das Gedinge aus dem Stegreife zu machen. Andere, welche richtiger verfahren, machen zuförderst entweder selbst, oder durch einen Hauer, einen Einbruch, aus dessen Cubikinhalte sie alsdann auf 1 Lachter und auf die erforderliche Zeit und Lohn schließen, und also schon ein mehr zuverläßiges Prinzipium vor sich haben, indem sie voraussetzen, daß das Gestein, während des Gedinges, sich gleich bleiben werde.

## Erklärung.

1) Gedinge nach dem Ansehen, oder ohne Berechnung, sind blos superficiel, und lassen sich, bey erfolgten Differenzien, nicht wohl verantworten, indem der Bergbediente nach der Erfahrung mehr oder weniger, vielleicht auch gar nichts, voraussetzt, und entweder sich, oder die Arbeiter, um so leichter hintergeht.

Berechnete Gedinge haben bey der vollkommenen Steinkunde auch das bestimmte Verhältniß vor sich, hiernach vom kleinen aufs größere schließen zu können, und zugleich nach diesem Maaßstabe den Fleiß des Arbeiters und seine Fertigkeit in der Gesteinarbeit, genauer als jene, zu messen, daher diese jenen unstreitig vorzuziehen sind.

2) Bey Berechnung der Steingedinge legt man den Cubikinhalt zum Grunde, wie viel von dem vorhabenden

Gestein in einer gewissen Zeit ausgehauen, und entweder durch Schlägel und Eisen, oder durch Schiessen aus dem Ganzen, gewonnen werden kann. Da bey der gewöhnlichen Steinarbeit vor Oertern oder Strossen die Breite immer dieselbe, nemlich $\frac{1}{2}$ Lachter, ist, so pflegt man nur die Höhe und Länge zu berechnen, und also, so lange nicht eine größere Weite nothwendig wird, das Cubikmaaß in Quadrat zu verwandeln; solchergestalt zerfällt man 1 Lachter in $\frac{4}{4}$ Länge und $\frac{4}{4}$ Höhe, diese quadrirt, geben $\frac{16}{4}$ Lachter; man kann auch 1 Lachter in $\frac{8}{8}$ Länge und $\frac{8}{8}$ Höhe theilen, wodurch man $\frac{64}{8}$ □ erhält. Wer ins kleinere gehen will, theile 1 Lachter in 80″ Länge, und so viel Höhe, so wird er 6400 □″ erhalten, diese aber in der Anwendung oft unnöthig finden. Gesetzt, man hätte durch die Probe in 1 Stunde 5 Zoll eingebrochen, so wird die Rechnung zeigen, daß in 6 Stunden, als so lange eigentlich die Zeit der würklichen Arbeit dauert, 30 Zoll Einbruch erfolgen müssen. Da aber dies nur zum Beyspiel dient, so nehme man den bey der Probe gefundenen Cubikinhalt von 1 ganzen Schicht an, und berechne das Gedinge auf 1 Lachter nach seinen erforderlichen Einbrüchen und Tagewerken, wie unten durch Beyspiele mit mehrern erläutert werden soll.

3) Die Steingedinge kommen, ihrer Bestimmung gemäß, in verschiedenen Fällen vor, nemlich:

a) **Vor Stoll- oder Feldörtern**, wo die Frage ist: wie viel ein geübter Hauer in 1 Schicht, der Länge und Höhe nach, aushauen kann? Jedes Stoll- oder Feldort wird, bey Schlägel und Eisen, in besondere Theile oder sogenannte Tagewerke getheilt, deren, nach Beschaffenheit der Veste, mehr oder weniger nöthig sind, als der **erste Einbruch**; diesem folgt **Förste** aus dem

Einbruche, dann Strosse aus dem Einbruche; das Zuführen der Förste, die zweyte Strosse; und endlich das Söhlighauen, welchem nach ein Stollort von mäßiger Veste, 6 Tagewerke oder Schichte mit Schlägel und Eisen erforderte, obwohl milderes Gestein weniger, und oft nur 4 Tagewerke braucht, als: Einbruch, Förste, Strosse, und Söhlighauen. Ein Beyspiel wird dies erläutern, nemlich:

Ein Hauer kann $\frac{1}{8}$ Lachter Einbruch hauen, zu den übrigen Arbeiten hat er noch 3 Tagewerke nöthig, sind 4; dieses in die Regel Detri gesetzt, als:

10″ erfordern 1 Schicht, was 80″ zu 4 Tagewerken? Fac. 8 Tagewerke; diese viermal genommen, sind 32 Tagewerke.

Hieraus bestimmt sich zugleich das Gedingelohn, nemlich:

1 Schicht 5 Gr., was 32? Fac. 6 Rthlr. 16 Gr. pro 1 Lachter.

Man sieht von selbst, daß dergleichen Gestein nur mäßig fest, und ohne Pulver zu gewinnen sey; es dürfen daher zu dem Lohne noch Stahl, Eisen, Schmiedekosten, Geleuchte und Verzimmerung, Knecht- und Jungenlohn, gerechnet werden, welches alles aus der täglichen Erfahrung bekannt seyn muß.

b) Gedinge auf Strossen, oder im Abteufen, beruhen auf dem nemlichen Grunde des berechneten Quadratinhalts. Man rechne demnach die Höhe und Länge einer Strosse, z. B.

$\frac{1}{4}$ Lachter hoch, $\frac{4}{4}$ Lachter lang, kosten 1 Rthlr., was $\frac{16}{4}$ Lachter, thut 4 Rthlr.; hierzu noch die Ungelder.

So auch in einem Abteufen:

$\frac{1}{8}$ Lachter tief, $\frac{8}{8}$ Lachter lang, kosten 1 Rthlr., was $\frac{64}{8}$ Lachter, thut 8 Rthlr.

Sind die Strossen an der Höhe ungleich, jedoch von gleicher Veste, so werden die Gedinge gegen einander folgendergestalt berechnet, nemlich:

Ein Hauer kann in 2 Wochen $1\frac{1}{4}$ Lachter lang und $\frac{1}{2}$ Lachter hoch aushauen; ein anderer soll in gleicher Zeit gleiche Länge, aber nur $\frac{3}{8}$ Lachter Höhe aushauen; in diesem Fall quadrire man die Länge und Höhe, als:

$1\frac{1}{4}$ Lachter Länge sind $\frac{10}{8}$ Lachter

$\frac{1}{2}$ Lachter Höhe sind $\frac{4}{8}$ Lachter, giebt $\frac{40}{8}$ Ltr., diese mit $\frac{3}{8}$ Lachter dividirt, giebt $13\frac{1}{3}$ Achtel, welche der andere nach der Länge herausschlagen muß, dem zur Höhe nur $\frac{3}{8}$ Lachter gegeben war. Eben so, wenn 1 Hauer vor $1\frac{1}{2}$ Lachter lang, $\frac{1}{2}$ Lachter hoch, 6 Rthlr. erhält, wie viel kann der erhalten, welcher $1\frac{1}{2}$ Lachter lang, $\frac{3}{8}$ Lachter hoch hauen soll? Nemlich:

| | |
|---|---|
| $\frac{12}{8}$ Lachter lang . | $\frac{12}{8}$ lang, |
| $\frac{4}{8}$ Lachter hoch | $\frac{3}{8}$ hoch, |

48 Achtel kosten 6 Rthlr., was 36 Achtel, mit 6 multiplizirt, sind 216, diese mit 48 dividirt, kömmt zum Gedinge 4 Rthlr. 12 Gr.

4) Aus verschiedener Veste des Gesteins entstehen auch verschiedene Gedinge des Maaßes, der Zeit, und des Lohns, welche sich, nach dem Beyspiele des Bergkommiss. Beyer, in seiner Markscheidekunst, in ein Schema zu folgender Gedingetafel fassen lassen:

| Einbruch. Zoll. | Tage- werke. | 1 Hauer hauet in 4 Wochen Zoll. | Kostet 1 Centner excl. Ungelder. Rthlr. | Gr. |
|---|---|---|---|---|
| 4 | 8 | 12 | 33 | 8 |
| 4 | 6 | 16 | 25 | — |
| 6 | 6 | 24 | 16 | 16 |
| 8 | 5 | 38⅖ | 10 | 10 |
| 10 | 5 | 48 | 8 | 8 |
| 10 | 4 | 60 | 6 | 16 |

5) Bisweilen hat man Gestein vor sich, welches mehr Tagewerke erfordert, und weniger Zolle Einbruch leidet, als Quarz, Jaspis, Hornstein ꝛc., welche jedoch auf Flötzgebirgen nicht vorkommen, wohl aber Gyps, Zechstein, vestes Roth Liegendes, Mühlstein-Bank genannt. In diesen Steinarten, da sie såmtlich aus dem Ganzen geschossen werden müssen, kann man sich an regelmäßige Tagewerke nicht binden, sondern beobachtet, so genau als möglich, den Erfolg der Schüsse, als den einzigen Maaßstab dergleichen Gedinge.

6) Bey dem Abteufen der Förder- und Kunstschächte, wenn es mit Schiessen geschieht, und besonders, wo die Schächte von ungleicher Größe sind, werden die Fehler im Verdingen um so mehr gehåuft, je mehr die Steinarten und ihre vortheilhafte Lage abwechseln. Rechnungsunkundige behelfen sich blos mechanisch, d. i. sie verdingen ¼ oder ½ Ltr. zur Probe, verändern und stimmen das Gedinge wie eine Baßgeige, die Burschen hören hämisch zu, und arbeiten nach Gefallen, weil sie wissen, daß sie durch die Ungewißheit des Bergbedienten berechtigt sind, den Ton anzugeben, und solchergestalt ein höheres Gedinge zu erzwingen.

§. 52.

Zu den den Betrieb der Flötzgebirge befördernden Anstalten, gehört vorzüglich die Untersuchung der Gebirgslager durch den **Bergbohrer**, ob und in welcher Teufe ein Schiefer- oder Kohlenflötz irgend sich gelagert habe. Diese Arbeit verspricht in so fern die beste Gewißheit, wenn sie nicht durch allzu lockere oder schwimmende Sand- Leimen- und Thonschichten verhindert wird, in die eigentliche und entscheidende Teufe damit niederzukommen. Man erreicht hierdurch nicht nur den Zweck einer nähern Gebirgskunde, sondern erspart auch die Kosten, welche, ohne Bohrversuche auf Schächte, verwendet werden müßten, ohne damit ein Mineral entdeckt zu haben.

### Erklärung.

1) Zur Aufsuchung eines schwebend liegenden Minerals ist die perpendikuläre Richtung des Bohrlochs die natürlichste, indem nicht nur die Schwere des Bohrers sich von selbst niederwärts senkt, welches bey einer schrägen Richtung durch mehrere Kraft der Arbeiter geschehen müßte, sondern auch ein seigerer Gang des Bohrers die Peripherie des Bohrlochs nicht leicht beschädigt.

2) In England bedient man sich dieser Anstalt zum öftern, um in dortigen Gegenden die Kohlenflötze aufzusuchen, und bekanntlich hat man daselbst das Bohrwesen dergestalt cultivirt, daß sie für den Teutschen bis jetzt den Vorzug behaupten. Auf hiesigen Revieren hat man bisweilen 20, 30, bis gegen 40 Lachter tief gebohrt, wegen

der

der abwechselnden bald lockern, bald vesten Schichten aber, in welchen die Bohrlöcher schlechterdings nicht zu erhalten gewesen, das Flötz nicht erreicht; das Burgörner und andere Reviere haben hierin verschiedenen Erfolg gezeigt. Zu Glücksbrunn wollte einst ein verwegener Mineraloge das Rothe Liegende so tief als möglich durchbohren, theils um die Mächtigkeit desselben zu untersuchen, theils auch, nach einer eigenen Hypothese, unter diesem Steinlager Steinkohlen vorzufinden; es wurde über 30 Lachter tief gebohrt, endlich aber der Bohrer in dem Loche verlohren, und also der forschende Eifer mit einem Verlust von mehr als 300 Rthlr. befriedigt.

3) Bohrversuche setzen die Vorsicht voraus, zuförderst von einem in der Gegend vorhandenen Minerallager einige Nachricht einzuziehen, und dann das Hauptstreichen und Fallen desselben so gut als möglich auszumitteln. Hat man dieses in Gewißheit gesetzt, so kann man desto sicherer mit einem Bohrloch im Hangenden ankommen, als es im Liegenden ganz vergeblich fallen würde. Lassen sich Spuren des Ausgehenden über dem Flötze sonst gewöhnlichen Steinlager etwa auf einer Anhöhe entdecken, dann kann man ohne Bedenken den Abhang zu dem Puncte des Bohrlochs wählen, und so das Hangende von oben herunter mit einigen Bohrlöchern von verschiedener Teufe besetzen.

4) In großen Ebenen werden Bohrversuche so selten glücken, als selbige an sich mehr verwegen als überlegt zu unternehmen, und in Rücksicht unzugänglicher Teufe die größten Beschwerlichkeiten zu befürchten sind.

5) Zuweilen erfordert die Nothwendigkeit, aus unvollendeten Lichtlöchern, wo viele Wasser das Absinken er-

schweren, auf den Stolln mit einem Bohrloche zu erschlagen, um sich hierdurch der Wasser zu entledigen. Sand, Flußleimen und Asche, verhindern insgemein den Zweck des Durchschlags, verursachen viele Kosten, und machen allerley Gegenmittel fruchtlos. Dies war 1777 der nemliche Fall auf dem 15ten Lichtloche des Rothenweller Stollns. Man hatte mit einem Bohrloche auf den Stolln durchgeschlagen, es verstopfte sich aber, ohnerachtet alles wiederholten Bestrebens, selbiges aufzustoßen. Die Wasser gingen dergestalt auf, daß man nicht abteufen konnte; man trieb eiserne Röhren in das Bohrloch, jedoch fruchtlos; man sahe sich endlich genöthigt, den Schacht zu vergrößsern, und Wasser und Berge mit 2 viermännischen Haspeln zu ziehen; dies Einzige glückte, und nach vieler Zeit und vielen Kosten ward der Durchschlag gemacht.

6) Den Anfang zu einem Bohrloche vom Tage nieder, mache man mit der gehörigen Vorbereitung durch einen Schurf, welcher für zwey Bohrhauer hinlänglich weit und rund ausgehauen sey, damit sie bey dem Bohren kreisförmig herumgehen, und ungehindert arbeiten können. Um dem Bohrloche selbst eine perpendikuläre Richtung zu geben, treibt man ein Stück Röhre von 6″ Gebohre ein Paar Fuß tief in die Sohle ein, läßt dieses, mittelst Befestigung an einer Spreitze, einen Fuß hervorstehen, um in der Folge bey dem An- und Abschrauben der Bohrstangen die Scheere darauf zu legen, und selbige vor dem Einschießen verwahren zu können. Da die erstern Erdlager gewöhnlich Leimen, Thon und Sand sind, so bedient man sich zuförderst des Schneckenbohrers; dieser wird, vermittelst seiner vorstehenden Schneide, nach einigen Umgängen mit Ge-

birge angefüllt, wiederholend ausgesäubert, und das Bohren fortgesetzt, bis sich vestere Steinarten angeben.

Zur Aussäuberung des Bohrlochs braucht man den Bohrlöffel, welcher cylinderförmig gemacht, und entweder an der Seite herunter, oder an den Boden eine aufgeworfene Schneide hat. Ein anderer ist oben und unten offen; wieder ein anderer oben mit einem beweglichen Deckel versehen, welcher sich beym Aufziehen schließt, und das eingewundene Gebirge überliefert.

7) Vestere Steinlager erfordern stählerne Bohrer, von derjenigen Figur der Schneiden und Ecken, welche geschickt ist, allerley Steine in Grand und Staub zu theilen, deren einige mehr zähe als hart, andere wieder kiesel- und glaßartig sind. Für die zähen, dahin Stink- und Zechstein gehören, paßt am besten der Kronen- oder Kreuzbohrer, welcher mit zwey übers Kreuz laufenden Schneiden gestaltet, und von gutem Effect bekannt ist. Vesteres glaßartiges Gestein weicht lieber dem Meißel- und wechselsweise dem Kolbenbohrer, nur müssen erstere mit dick zulaufenden, und nicht dünn ausgezogenen Schneiden versehen seyn, sonst springen sie leicht aus, und halten nicht lange nach. Beyde Bohrer kommen im Gebrauch dergestalt einander zu Hülfe, daß der Meißel die von dem Kolben im Loche gemachte Vertiefung bis an die Peripherie wegnimmt, der Kolbenbohrer aber mit seinem mittelsten Orte wiederholend vorbohret, welches durch Abwechselung sehr gut fördert, bey einem von beiden aber weit weniger bewürken würde.

8) Die Größe der Bohrlöcher nach dem Durchmesser der Bohrer und Löffel findet man verschieden. Auf hiesigen Revieren war sie vormals nicht über zwey Zoll Rhein-

ländisch, indem man glaubte, geschwinder damit niederzukommen. In der Folge fand man, nach dem Beyspiel der Englischen, größere für bequemer, und gab ihnen eine Dimension von 5″ Durchmesser; diese hatten zugleich den Vorzug, daß die Bohrstangen derselben von $1\frac{1}{2}$ □″ gegen die vormaligen von $\frac{3}{4}$″ Dicke, ihre gerade Richtung unverändert behielten, welche die schwächern bey dem Stoßen verlohren, und hierdurch das Bohrloch unvermerkt eine schiefe Richtung bekam, folglich unbrauchbar wurde.

9) Weder das Einhängen noch Aufholen der Bohrstangen, kann anders als Stückweise geschehen; da nun aber mit der Zahl der Stücke auch die Last zunimmt, so erfordert jedes einzelne Stück die untergelegte Scheere, welche über das Röhrenstück gelegt, und auf selbiger jede Bohrstange mit ihrem Knopfe (Geståmme) sicher ruhen, auch eine Stange nach der andern ab- und angeschraubt werden kann. Um zugleich das Einfallen der übrigen Theile zu verhüten, müssen Scheeren und Schlüssel an den Enden dergestalt gekrümmt seyn, daß sie nicht in die Röhre einfallen, und, wie oft geschehen, das Bohrloch verderben können.

10) Sehr bald übersteigt die Last der Bohrstangen die Kräfte der Bohrhauer, denn jede derselben hält, bey einer Länge von zwey Lachter, beyläufig 50 Pfund Gewichte, welchemnach in einem Bohrloche von 20 Lachter Teufe, gegen 5 Centner Schwere der Bohrstangen auf und nieder bewegt werden müssen. Dies macht eine Hebemaschine, den sogenannten Ziezel (Winde) und einen Hebel unentbehrlich; ersterer muß die Bohrstangen vermittelst des über eine Rolle (Scheibe) laufenden Seils, welches eine hinlängliche Höhe des Bohrbocks voraussetzt, bey dem Ein-

hängen und Aufholen heben; letzterer aber faßt bey dem Bohren selbst mit dem kurzen Arme das Gestämme der Bohrstange, welche von einem Hauer mit dem einen Schlüssel bey jedem Stoße fortgedrehet, von einem andern aber die Bohrstangen vermittelst des Hebels aufgehoben, und wieder nieder gestoßen werden.

Wenn der Bohrschlamm dick ist und das Bohren erschwert, wird das Gestänge stückweise aufgeholt, einzeln abgeschraubt, und, statt des Bohrers, ein Löffel angefügt, um mit diesem das Bohrloch zu säubern, und den Schlamm untersuchen zu können, hierauf aber die Stangen anderweit anzuschrauben und fortzubohren, welches öftere An- und Abschrauben bei dieser Arbeit die meiste Zeit wegnimmt, und selbige so anhaltend als kostbar macht.

11) Wenn der widrige Fall eintritt, daß entweder eine Bohrstange im Schraubengewinde falsch wird, und auseinander geht, oder ein Bohrer abbricht, und also die Arbeit gehemmt wird, hat die Noth auf Mittel denken gelehrt, das verlohrne Stück aus dem Loche herauszuholen, und selbiges wieder gangbar zu machen. In dieser Absicht bedient man sich eines **trichterförmigen Bohrstückes** von zweyerley Gestalt; das eine ist am weitesten Ende mit einem gekrümmten **Such- oder Richthaken** versehen, um damit das am Rande des Lochs liegende Bohrstück zu fassen, selbiges in das Centrum des Trichters und dasige Mutterschraube zu bringen, und fest anzuschrauben; das andere aber hat, nebst dem Richthaken, noch vier von innen angenietete Federn, zwischen welche ein verlohrnes Bohrstück eingeklemmt, und solchergestalt ausgezogen werden kann. Ob nun aber allemal der Zweck hierdurch

vollkommen erreicht, und nicht bisweilen ein solches Bohrloch mit Verlust des Aufwandes verlassen werden müsse, ist man nicht versichert; doch kömmt es hierbey auf die möglichste Vorsicht der Arbeiter an, und man kann hieraus die Regel ziehen, daß zu Bohrversuchen die ausgesuchtesten Arbeiter von bewährtem Fleiße und Uebung gebraucht werden müssen.

12) In anderer Absicht leisten Bohrlöcher einen reellen Nutzen, indem sie besonders gegen den im Frühjahr und Herbst eintretenden Wettermangel auf ein Feldort abgebohrt werden. Bekanntlich wird der Kreislauf der Wetter durch zwey Luftsäulen, welche einander an der Höhe ungleich sind, wieder hergestellt, und diesen Zweck erreicht man (wie der Bericht vom Bergbau §. 340. lehrt), wenn bis auf die Förste eines wetternöthigen Orts, oder auf das Dach eines verhauenen Flötzes, ein Bohrloch von hinlänglich großem Durchmesser (4, 5 bis 6″) abgebohrt wird, in welchem Fall das Bohrloch die Stelle der Wetterlotten vertritt, und um so viel würksamer erfolgt, je mehr der Ausgang desselben über Tage durch aufgesetzte Lotten erhöhet wird.

13) Daß vermittelst des Bergbohrers auch Wasserquellen aufgesucht, und dieses Bedürfniß des Lebens durch ausgegrabene Brunnen zum gemeinen Gebrauche herbeygeschaft werden können, habe ich kaum nöthig, zu erwähnen, sondern nur die Vorsicht zu empfehlen, die erbohrten Letten- oder Thonlager, als die eigentlichen Wasserdämme, nicht zu durchbohren; denn die Erfahrung hat Beyspiele geliefert, daß die Wasser in den unter dem Thonlager befindlichen Sandschichten, und selbst in den

Klüften der festern Steinschichten, sich wieder verlohren, und also der Zweck verfehlt worden.

14) Nach der besondern Absicht jedes Bohrlochs müssen die wechselsweise mit dem Löffel aufgeholten Schlämme genau beobachtet, und aus der Farbe der Bestandtheile beurtheilt werden, in welchem Steinlager der Bohrer sich von Zeit zu Zeit befinde, und was hiervon von tiefer liegenden zu erwarten, ob fortzubohren, oder abzugehen sey.

## §. 53.

Die Grubenarbeit auf Flötzgebirgen kann wegen der schwebenden Lage der Steinarten weder auf diejenige Weise, noch mit dem nemlichen Gezähe, wie auf Ganggebirgen, verrichtet werden; es findet daher die Schrämarbeit mit Schlägel und Eisen, wie auf Erzgängen, nicht statt, sondern geschieht ungleich bequemer mit der bekannten Streb-Keilhaue; die Bohr- und Schießmethode muß aus eben dieser Ursache gegen jene vor Gang- Stoll- oder Feldörtern verschieden seyn, und sich in Ansehung ihres Effects nach der Verschiedenheit des Raums richten.

### Erklärung.

1) Die Schrämarbeit vor dem Strebe (Auslochen) gewährt dem Schieferhauer den wichtigsten Vortheil, denn je tiefer und länger er das Flötz auslochet, desto mehr Schieferköpfe kann er durch Nachtreiben mit Setzeisen oder Keilen erhalten. Es erstreckt sich jedoch der Raum seiner Schrämarbeit nicht über 3 bis 4 Zoll nach der Höhe, in welchem daher Schlägel und Eisen nicht statt finden. Man

hat demnach die 30 Zoll lang behelmte Keilhaue zum Verschrämen der Schiefern am bequemsten gefunden; jeder Hauer führt sogar bey feierlichen Gelegenheiten ein zierliches Modell derselben zum beliebten Signal seines Ranges und Geschicklichkeit.

2) Sobald die verschrämten Schiefern nachgetrieben sind, müssen zuförderst die Dachberge zugeschlagen, d. i. dem Orte die nothdürftige Höhe von 14 bis 16 Zoll, und Weite von ½ Lachter gegeben werden; diese sind oft so fest, daß sie, vermittelst seichter Bohrlöcher von 6 bis 8″, nachgeschossen und in die Mauer versetzt werden müssen. Zu dergleichen Bohrlöchern brauchen sie insgemein 3 bis 4″ Pulver; eine größere Höhe findet nur alsdann statt, wenn die Schiefern zu 10″ und mehr mächtig, oder bisweilen achselhoch anstehen, da sie gewöhnlich nur von 1 bis 6″ vorkommen, und der Fall nur selten eintritt, daß Nobrige von schmelzwürdigem Gehalt mitgenommen werden können, welche denn eine größere Höhe machen.

3 Bey der Gesteinarbeit vor Stoll- Feldörtern und Queerschlägen, bedient man sich des gewöhnlichen Verfahrens durch Einbrechen, Förste und Strosse nachhauen, so wie bey dem Abteufen der Schächte des abwechselnden Sinkens und Strossenachritzens. Hierbey aber ist die Beobachtung fast allgemein, daß die Flötzhauer in der Schrämarbeit ungleich weniger, als die Ganghauer, geübt sind; denn statt diese auf klüftigem Gestein mit Schlägel und Eisen einbrechen, um sich zu einem desto würksamern Schusse den möglichsten Vortheil zu machen, pflegen jene sofort zur Keilhaue oder dem Bohrer zu greifen. Hierdurch aber werden sie sehr oft durch die Klüfte, auf welchen sich das Pulver verschlägt, hintergangen, und nun suchen sie

erst durch große Eisen oder Keilhauen den Verlust wieder gut zu machen. Von Schrämeisen wissen die wenigsten, da sie die Gangarbeit nie gesehen haben.

4) Die Bohr- und Schießarbeit auf Flötzgebirgen, so gefährlich sie an sich ist, hat immer einige Unvollkommenheiten, und ich habe viele ungeübte Flötzhauer gefunden. Vor Oertern in Zechstein oder Rothen Liegenden hat man sich von jeher der eisernen Räumnadeln bedient; einige treiben sie ungeschickt durch die ganze Patrone bis auf die Sohle des Bohrlochs, besetzen das Loch mit kieselartigem Gebirge oder dergleichen Leimen, wie sie es finden, stampfen die Nadel, ohne sie abwechselnd zu lüften, fest, und bey dem Herausschlagen hat sie oft Feuer gerissen, welches dem Unvorsichtigen Glieder und Leben gekostet, daher man, statt der eisernen, kupferne eingeführt hat.

5) Andere verfahren hierin etwas vorsichtiger, sind aber von einem andern Wahn eingenommen, indem sie von dem Schuß die größte Würkung erwarten, wenn sie das Pulver mit dem Grand auf das festeste niederrammen, und glauben, je härter sie es zusammen keilen, je stärkere Kraft es äußere. Hierin liegt nun aber ein offenbarer Widerspruch, denn erhärtetes Pulver kann sich unmöglich mit der Geschwindigkeit entzünden, mit welcher es bey einzelnen und los beysammen liegenden Körnern erfolgt; es kann daher auch seine elastische Kraft nicht auf einmal, sondern nur langsam würken, folglich wird sie gegen den Widerstand schwächer, und leistet nicht, was es bey freyem Raum seiner plötzlich entzündeten Theile vermag.

6) Hier ist beyläufig die Meinung eines Herrn Wenzels zu prüfen, welcher im 9ten Stück des Bergmännischen Journals vom Jahre 1790 eine neue Besetzungsmethode

der Bohrlöcher empfiehlt, deren Grund auf der Aehnlichkeit eines mit Zwischenraum geladenen Schießgewehrs beruhen, und dieses allemal zerspringen soll, wenn die Kugel oder der Pfropf nicht genau, sondern in einiger Entfernung, auf das Pulver gesetzt worden. Wäre auch dieser Erfolg allgemein, wie er es doch nicht ist, da der Lauf eines Gewehrs nur alsdann springt, wenn er auf einer Seite schadhaft, zu schwach, oder vom Roste ausgefressen ist, so würde dennoch hiervon auf ein Bohrloch ein sicherer Schluß nicht zu machen seyn, da sein Umkreis blos Steinmasse ist, und also dem Pulver, es sey mit oder ohne Zwischenraum, besetzt, weit weniger als Metall widerstehet. Da überdies über das Vermögen des Pulvers weder auf Metall, noch Stein und ihren Widerstand, ein bestimmtes Verhältniß bekannt ist, so hat der Bergmann seine möglichste Kenntniß dieser Art in der Erfahrung zu suchen, diese wird ihm zeigen, welcher Unterschied des Effects in dem Pulver statt finde, wenn er die Bohrlöcher mit oder ohne Zwischenraum besetzt. Viele hierin gemachte Versuche haben mich hinlänglich belehrt, daß ich meine Theorie des dem Pulver und dem Pfropfe gegebenen 2″ Zwischenraums sehr wenig bestätigt gefunden, und von der schnellen Entzündung des Pulvers und der plötzlichen Ausdehnung der erhitzten Luft zu viel erwartet hatte. So nothwendig der freye Raum dem Pulver in Absicht seiner geschwinden Explosion ist, so wenig können doch 2″ Luft in dem Zwischenraum den Effect des Pulvers vermehren, und man wird in der Wenzelschen Besetzungsmethode nur einen sehr mäßigen Unterschied des Effects finden. Indeß ist zwar

7) nur gedachte Methode in Absicht der Gefahr für den Hauer ungemein sicher, und eine unzeitige Entzündung,

vermöge der dem Pulver durch den Pfropf gegebenen Decke, kaum möglich; jedoch ist sie zugleich für den größtentheils mechanisch arbeitenden Bergmann zu gekünstelt, langweilig, und besonders bey dem Schiessen aus dem Wasser um so weniger anwendbar. Genau nach Hrn. Wenzels Vorschrift bediente ich mich einer eisernen Räumnadel mit tiefgeschnittener Holzschraube, und eines Pfropfes von weißbüchenem Holze; gleichwohl hatte sich, bey aller Vorsicht der Besetzung, der Pfropf von der Schraube losgezogen, indem der vorgesteckte Keil in der Nadel bey dem Laden nachgab, sich beugte, und endlich zerbrach, mithin der Zwischenraum gegen 1 Zoll verlohren hatte. Als ich aber den Pulversack des Bohrlochs um ½″ enger als den Lauf bohren, und den Pfropf 2″ hoch über das Pulver auf den Rand des Lochs setzen ließ, ward dem Mangel des Keils und der Schraube vollkommen abgeholfen, und die Dimension des Zwischenraums blieb genau zweckmäßig. Auf diese Weise konnte ich viel zuverlässiger, als zuvor, mit etlichen 30 Schüssen über den Unterschied beiderley Methoden bestimmte Resultate sammeln.

8) Wenn Stoll- oder Flügelörter auf Schieferflötzen getrieben werden, welche stark fallen, oder auf dem Kopfe stehen, ist die Bearbeitung der Gangarbeit sehr ähnlich, indem hier das Flötz die Stelle des Ganges vertritt. Hierbey erfordert die bergmännische Klugheit, das Flötz in demjenigen Steinlager zu verschrämen, welches am besten bricht, und mit dem größten Vortheil zu gewinnen ist. Da der Flötzhauer die Steinlager des Hangend- und Liegenden in dieser Absicht kennen muß, so weiß er, daß im erstern Fäule und Dachklotz als die festesten, im letztern aber weißes Liegendes, als das gebrächste Steinlager, anste-

hen; er wird demnach den vernünftigsten Weg gehen, und das Flötz zum Hangenden nehmen, folglich im weißen Liegenden einbrechen, und darauf vorschrämen. Das rothe Liegende wird in derjenigen Weite mitgenommen, wie es das Stollort und dessen Verzimmerung erfordert, wenn zuförderst das verschrämte Schieferflötz nachgetrieben ist.

9) Schiessen aus dem Ganzen wird in denjenigen Steinarten vor Stoll- und Feldörtern unvermeidlich, welche sich durch Schlägel und Eisen oder Keilhaue nicht bezwingen lassen, als Zechstein, Fäule, Dachkloß, und roth Liegendes. Hierbey sehe man zuförderst nach einer oder mehreren Klüften, nach diesen muß das Bohrloch dergestalt gerichtet werden, daß man der Kluft nicht zu nahe komme, sondern der Pulversack 5 bis 6″ davon entfernt bleibe; dies wird dem ersten Einbruch, wenn nicht zu tief, z. B. nicht über 10″ gebohrt wird, sehr zu statten kommen. Wo die Klüfte gänzlich fehlen, darf bey großer Veste zum Anfang nicht über 8 bis 9″ tief gebohrt, und dem Pulversacke kaum 5 bis 6″ vorgegeben werden. Als eine beständige Regel ist zu merken, das zweyte Loch nicht unter die Sohle des erstern zu bohren; das Pulver kommt zu tief ins Ganze, und der Schuß bleibt ohnfehlbar sitzen. Ist der erste Einbruch vor dem ganzen Orte oder Abteufen gut gelungen, dann läßt sich zur Erweiterung desselben tiefer bohren, und dem Pulver mehr vorgeben. Die Erfahrung muß lehren, ob 12 bis 14″ Tiefe bey 6 bis 7″ Pulver Effect thun. Ein bestimmtes Verhältniß des Pulvers zur Tiefe der Löcher läßt sich theoretisch nicht geben, sondern beruht lediglich in der Uebung; nach dieser weiß man, daß bey Löchern, welche genugsamen Vortheil des Einbruchs haben, auf 16, 18 bis 20″ Tiefe, der 3te Theil Pulver nach Zollen hinlänglich sey.

10) Strossen und Försten aus dem Einbruche nachzuschiessen, hat weniger Schwierigkeit; und wenn die Vortheile beobachtet werden, erfordern sie weniger Pulver, als Schüsse aus dem Ganzen.

Vor Oertern hüte man sich, die Försten bogenförmig zu schiessen; die Schenkel der Bogen spannen die Schüsse ungemein, daher muß man ihnen die Beine ausziehen, so wie im Abteufen dasjenige Gestein nachschiessen, welches die vorigen Schüsse sitzen lassen, und insgemein das Zahnfleisch genennt wird. Hier wird die Erfahrung vorzüglich bestätigen, daß Doppelörter geschwinder und vortheilhafter avanciren, als enge und niedrige, weil die Schüsse bey größerm Raume mehrern Effect leisten, obgleich die Bergförderung etwas mehr kostet.

11) Aus dem Wasser schiessen hat bey der möglichsten Geschwindigkeit der Besetzung öfter mislungen, als reussiret; klüftige Wasserlöcher lassen sich bisweilen mit zähen Letten trocknen. Oft pflegt man die Patronenhülse in lauteres Pech, Theer oder Talg einzutauchen, oder selbige mit Blase zu überziehen; keins ist immer hinlänglich, am wenigsten, wenn die Wasser oben zur Mündung ausgehen. Dieser Nothfall lehrte mich 1767 vor einem höchst wassernöthigen Stollorte bey bevorstehendem Durchschlage das Mittel ergreifen, Hülsen von verzinntem Senklerblech mit angelöteten Zündröhrchen zu brauchen, deren Boden mit einem wohl passenden Deckel versehen, und nach eingefülltem Pulver mit Kütt verstrichen ward. Hierdurch konnte ich, ohne Verlust eines einzigen Schusses, bey dem Antonien-Stolln zu Geyer 3 Lachter Ort treiben, und den Durchhieb in das vorgeschlagene Lichtloch befördern.

12) Fast keine einzige Grubenarbeit erfordert mehrere Vorsicht des Bergmanns, als das Schiessen, gleichwohl äußert sich hin und wieder viele Fahrlässigkeit; denn weder die Zündröhrchen sind oft gehörig trocken, da sie von aufgelössetem Pulver gestrichen, oder damit gefüllt sind, weshalb sie bey dem Anstecken langsam sprudeln oder glimmen, und den Schuß nicht zünden, oder auch abhauen, und alsdann mit Gefahr weggenommen und andere aufgesetzt werden müssen; noch die Schwefelmännchen sind gebührend steif gezogen, indem sie einige Hauer erst vor dem Anstecken in der Grube aus Fadenschwefel über der Lampe zusammendrehen, den meisten Schwefel hierbey verbrennen, worauf sie denn bey matten Wettern oft ausgehen, und eine Kohle zurücklassen. Auch die Zündröhrchen (Raquetten) werden zu kurz, kaum 3 bis 4″ lang, so wie vor dem Strebe, in Löcher von 18 bis 20″ gesteckt; viele hauen daher nicht tief genug in das Pulver, sondern protzen ab, ohne gezündet zu haben. Alles dies involvirt offenbare Mängel, welche wenigstens Zeitverlust bewürken, wo sie nicht die Gefahr Leibes und Lebens nach sich ziehen, und also nachdrücklich abgeschaft zu werden verdienen.

13) Eine vorzügliche Güte des Pulvers muß hierbey überhaupt vorausgesetzt werden. Man vermeide daher, so viel möglich, staubigtes, ganz schwarzes, feuchtes und ungleichkörnigtes Pulver. Ersteres hat viel Kohle und wenig Salpeter in seiner Mischung, folglich keine Kraft; feuchtes rauscht ohne Schlag und Würkung weg; ungleichkörnigtes versetzt die Zündlöcher, und brennt nicht zusammen, die groben Klümpe zeigen auch von Nässe und unvollkommener Trocknung. Hingegen leistet hartkörnigtes, blaufarbigtes, vollkommen trocken und egales Pulver weit

mehr, und unter allen gutes Pirschpulver, auch mit wenigem Gewichte, den größten Effeet, womit sich der überschießende Preis compensirt. Den Unterschied des Pulvers findet man sehr merklich durch ein Werkzeug, welches unter dem Namen der Pulverprobe bekannt ist, indem sie an einer Zeigerstange die Grade nachweiset, um wie viele die schwere metallene Decke eines mit Pulver gefüllten Röhrchens in die Höhe geworfen wird, wobey besonders merkwürdig ist, daß eben dasselbe Pulver, nach seiner verschiedenen Trockenheit, mehr und weniger Grade schlägt, und eben hierdurch den Bergmann warnet, das Pulver möglichst trocken zu erhalten.

14) Da der Orttrieb, vermittelst der Schießarbeit, dem Hauer nach der Lachterzahl verdungen wird, so muß es ihn interessiren, ob er bey einer eigenen Schießmethode aufs Lohn arbeitet, oder nicht. Ich habe mich daher bey dieser Branche der Grubenarbeit, um alle mögliche Vortheile und Mängel anzuführen, mit Fleiß lange aufgehalten, und will nur noch die Beschaffenheit des zum Bohren und Schiessen erforderlichen Gezähes mit wenigem berühren, nemlich:

a) Bohrer sind zweyerley im Gebrauch: Kolben- und Meißelbohrer; mit erstern werden insgemein die Löcher angefangen, um ihnen die möglichste Runde zu geben; letztere sind auf das festeste Gestein die brauchbarsten, sie erfordern aber einen geschickten Bohrhauer, und wollen um so kürzer fortgesetzt seyn, je fester das Gestein ist; läßt man sie weniger als achtmal in einer Peripherie herumgehen, so bohren sie entweder wenig, oder das Loch wird nicht rund, dann aber ist es Zeit, mit dem Kolbenbohrer den Fehler zu ver-

bessern; wenn Meißel- und Kolbenbohrer wechselsweise gebraucht werden, bohren sie am geschwindesten. Zu tiefen Löchern gehören ein kurzer, 1 mittler und 1 langer; man hat sich aber wohl vorzusehen, daß sie richtige Maaße halten, und einander nachgehen, der längere dem kürzern, denn je mehr sie gebraucht werden, nimmt ihr Durchmesser merklich ab.

b) Bey dem Bohren muß der dicke Bohrschmant öfters ausgezogen, und hierzu ein Kretzer gebraucht werden, dessen Blatt das Bohrloch faßt ausfüllt. Hat man das Loch völlig abgebohrt, ist seine Aussauberung und Trocknung mit einem Lappen äußerst nothwendig, die Näße schadet dem Pulver, es verliert von seiner Kraft.

c) Zum Besetzen gehört eine kupferne Räumnadel und ein eiserner Stampfer (Ladeeisen); erstere streicht man zuförderst mit ein wenig Talg oder Oel, stößt sie in die Hälfte der Patrone, und schiebt sie dergestalt in das Bohrloch, daß die Nadel allemal oben, der Grand aber, welcher trockner und vom Kiesel abgesonderter Letten seyn muß, unten zu liegen komme; wollte man sie unter den Grand legen, wäre zu riskiren, daß bey dem Ausziehen derselben ein Körnchen das Zündloch verstopfte. Da hiernächst, wie bey einem Schießgewehr, durch ein allzugroßes Zündloch die Würkung des Schusses geschwächt wird, so sehe ich nicht ab, warum man eiserne Nadeln von $\frac{1}{2}''$ Dicke noch vor kurzem gebraucht, welche von $\frac{1}{4}''$ oder 4 Linien stark genug wären. Auf die Patrone setze man zuerst etwas Lockeres, es sey ein Klümpchen Papier, oder zäher Letten, hierauf den ersten Satz trocknen

Grand,

Grand, welcher, so wie der zweyte, mit dem Ladeisen nur in der Hand ohne Fäustel sanft niedergestoßen, und das Pulver durch unmäßige Schläge nicht fest gerammt werden darf, weil es seine geschwinde Entzündung hindert. Nach beiden ersten Sätzen drehe man die Nadel hin und her, welches auch bey den folgenden gut ist, die geschlagen werden, um die Nadel locker zu erhalten. Ist das Loch ganz zugeladen, streiche man um die Nadel ein wenig zähe Letten, drehe sie behutsam heraus, setze die Raquette mit dem Schwefelfaden darauf, und stecke an. Während dessen, da der Schwefel brennt, höre man genau darauf, ob der Schlag der Raquette mit dem Schlage des Pulvers zugleich erfolge, oder ein langsames Geräusch vorhergehe, oder auch wohl gar kein Knall folge; hier ist alle Behutsamkeit nöthig, und erst nach einigem Verzuge von ferne zuzusehen, ob bey dem Loche ein glimmender Funke wahrzunehmen, oder alles erloschen sey; nur auf letztern Fall kann man mit einiger Sicherheit zu dem Schusse fahren, und den Fehler nach Befinden verbessern. Da eben bey dieser Gelegenheit Unglücksfälle vorgegangen, wenn man zu dreust nach der glimmenden Raquette gegriffen, so wird sich hier die Vorsicht am meisten empfehlen, nemlich: durch ein schwaches hölzernes Nägelchen ist das Zündloch zu prüfen, ob es verstopft, oder offen, und dann mit einer frischen Raquette zu besetzen sey. Einige Wagehälse pflegen die Räumnadel mit dem Fäustel in das Zündloch zu treiben; selbst dies hat mehrmals verunglückt, indem gemeiniglich bey dem Herausschlagen die Nadel gezündet. Jedem Häuer ist daher Vorsicht

zu empfehlen, um nicht bey dieser gefährlichen Arbeit zum Krüppel zu werden, oder wohl gar das Leben zu verliehren.

15) Da auf der bessern oder schlechtern Beschaffenheit der Raquetten, in Absicht der geschwinden Entzündung, ungemein viele Sicherheit des Bergmanns beruht, so ist es Pflicht für ihn, zur glücklichen Vollendung seines Geschäfts kein einziges Mittel zu vernachlässigen, und in seiner Kunst sich mehr zu vervollkommnen. Ich finde viele, welche im Schiessen überhaupt zu wenig unterrichtet werden, und daher auch eine gute Raquette nicht zu machen wissen. Folgende Methode hat mir von jeher den besten Effect geleistet, nemlich:

a) Man schütte in ein irden Gefäß ein Paar Loth gutes Pulver (Pirschpulver ist hierzu das beste), gieße dann über selbiges so viel guten Branntwein (noch besser Kampherspiritus), daß es durch langsame Auflösung zu einem dünnen Brey werde, welches in einigen Stunden erfolgt.

b) Indeß schneide man von Schreibpapier nach der Länge des Bogens, ohngefähr 12″ lange, 1 Finger breite Streifen, lege sie vor sich auf ein hiezu gewidmetes glattes Brettchen, und bestreiche sie, vermittelst eines Messers, mit der dünnen Pulvermasse nur auf einer Seite, jedoch der Messerklinge dick; dann muß man

c) eine ganz schwache eiserne, glattgefeilte Räumnadel bey der Hand haben, um die gestrichenen Papierstreifen schräg auf selbige zu winden, man mag nun bey dem spitzigen oder starken Ende derselben anfangen; wenn sie festgewunden sind, kleben sie durch das

Pulver zusammen, und nun muß man sie von der Raquettennadel behutsam abdrehen, und in ein blechernes oder irrdenes Gefäß, in welchem sie bey gelinder Wärme getrocknet werden, neben einander legen; je trockner und härter sie sind, je mehr leisten sie Effect, indem sie, zum Versuch angesteckt, über 1 Lachter weit fortschlagen; eine Länge von 8″ ist für das tiefste Bohrloch hinlänglich. Wenn sie vollkommen trocken sind, müssen sie in einer Büchse bey dem Gebrauch möglichst verwahrt, und an trocknen Oertern aufbehalten werden.

d) Zum Anstecken der Schüsse sind die sogenannten Schwefelmännchen sehr bequem, sie müssen aber ebenfalls von guter Qualität seyn; und es ist nicht gleichviel, ob sie schwach oder stark, welk oder steif, oder von unreinem Schwefel gezogen werden. Da sie dem Häuer, während ihres langsamen Brandes, die zur Retirade nöthige Zeit verschaffen sollen, so ist es zweckmäßiger, stärkere als schwächere Schwefelfaden durch bloßen Schwefel zu ziehen, und selbigen nach derjenigen Länge in Stücken zu schneiden, welche der Zeit der Abfahrt angemessen, jedoch nach Gelegenheit der Localität verschieden ist. Wenn z. B. bey einem starken Strossenbau 5, 6, oder mehrere Schlägel in Betrieb sind, und eben so viele Schüsse auf einmal angesteckt, und Zeit gewonnen werden soll, welche unter vielen Häuern verlohren gehen würde: dann müssen die Schwefelmännchen nach verschiedener Länge, in 2, 2½, 3, 3½, und wohl in 4 bis 5 Zoll getheilt seyn, damit die Schüsse nach einander abgehen, und selbige einzeln gezählt werden können, ob vielleicht einer zu-

rückbliebe, und von einem andern ausgeschlagen worden. Nach dieser Ordnung habe ich, bey einem bekannten Stockwerke, öfters 10 Schüsse in 1 Minute mit Vergnügen angesteckt, deren keiner versagte, wenn die Länge der Schwefelmännchen nach der Reihe und Entfernung der Schüsse richtig getheilt, und einer nach dem andern mit gehöriger Akkuratesse angesteckt wurde.

e) Die Verbindung des Schwefels mit der Raquette geschieht durch Einbähen, d. i. man brennt ein Ende des Schwefels über dem Grubenlichte an, daß es weich werde, bläst es sofort wieder aus, und klebt es in die Mündung der Raquette, jedoch nie in anderer, als winkelrechten Richtung. Wollte man den Schwefel von oben nieder, oder zu schräge brennen lassen, würde er laufen, und die Raquette zur Unzeit entzünden; aus eben dieser Ursache muß er auch steif gezogen seyn, damit er nicht unterwärts hänge, und gefährlich werde.

## §. 54.

Mit der Grubenarbeit ist eine so lästige als kostbare Beschäftigung unzertrennlich verbunden, nemlich die Ausförderung nicht nur des unhaltigen Gesteins, welches zugleich mit den Erzen gewonnen werden muß, um für die Arbeiter den erforderlichen Raum zu verschaffen, da es in selbigem bey weitem nicht Platz findet, sondern auch der Erze oder Schiefern, als dem vorzüglichsten Gegenstande des Flötzbaues. Je

mehr sich nach der Stärke des Betriebes die Menge der Berge und Erze häuft, welche zu Tage gebracht werden müssen, desto größer wird die Verbindlichkeit des Bergmanns zu der Klugheit, dieses Fach des Grubenbaues in Absicht der vortheilhaftesten Methode zu studiren, und die Ausförderung entweder durch Menschen, oder durch Thiere, oder auch durch Wasser, vermittelst bequemer Maschinen, mit der möglichsten Ersparung der Kosten zu bewerkstelligen.

## Erklärung.

1) Als eine wirthschaftliche Regel hat man hierbey vorzüglich zu merken, daß die gewonnenen Berge, so viel nur immer der ausgehauene Raum verstattet, in der Grube bleiben, und in die sogenannte Mäuer auf das dichteste versetzt werden. Dies erfordert nicht nur der Vortheil der ersparten Ausförderungskosten, sondern auch die Sicherheit des Grubenbaues selbst, in sofern nemlich die versetzten Berge dem Drucke des Daches um so kräftiger widerstehen, je dichter sie aufgesetzt werden. Bey festen Streben und niedrigen Schiefern pflegen sich gewöhnlich so viele Dachberge zu sammeln, daß sie kaum zum dritten Theil versetzt werden können, so wie man bey weniger festen und mächtigen Schieferflötzen oft so wenig Berge gewinnt, daß sie gegen den Druck des Daches in die Grube gehangen werden müssen.

2) Die Ausförderung der Erze und Berge kann nicht anders, als nach dem doppelten Wege, vor sich gehen, welchen sie

a) vom Strebe oder Orte bis zum Tagsschachte,

b) von diesem aber bis zu Tage, oder über die Hängebank, zu nehmen hat.

Von der Förderung des ersten Weges, und derselben mehr oder minder bequemen Einrichtung, ist bereits oben §. 47. das Nöthigste beygebracht, und hier um so weniger zu wiederholen.

Die Ausförderung vom Füllorte bis zu Tage geschieht, nach dem Verhältniß des schwächern oder stärkern Betriebes, insgemein durch die ganz einfache Maschine des bekannten Haspels, mit Kübel und Seil, dessen man sich auch bey Fällen, wo Wasser zu Tage gebracht werden müssen, jedoch, statt des Kübels, der Wassertonnen bedient; der Haspel wird bald ein- bald zwey- bald drey- oder viermännisch, d. i. mit so viel Haspelknechten umgetrieben, als die Teufe des Schachts und die mit der Menge der Schiefern proportionirte Dauer der Förderungszeit erfordern.

Oft erlaubt nun aber die Menge des Gesteins nicht, mit dem natürlichen Effect dieser Fördermaschine zufrieden zu seyn; man ward auf kleine Kunstgriffe zu denken genöthigt, um das Förderungsquantum in gleicher Zeit zu vermehren, theils, wenn man dem Rundbaum größere Kübel, theils auch eiserne Haspelhörner gegeben, welche doppelt- rechtwinklicht gekrümmt, und an jedes zwey Knechte gestellt worden; die Zeit, in welcher die Kübel den Schacht durchlaufen, hat man ferner abzukürzen gesucht, indem die Rundbäume gefüttert, d. i. mit aufgelegten Hölzern ihre Peripherie um $\frac{1}{3}$, auch wohl $\frac{2}{3}$ vergrößern, und hierdurch an der Zeit und Kübelzahl gewonnen werden sollen; daher findet man auf hiesigen Revieren Rundbäume von 12, 18 bis 22″ Durchmesser, womit jedoch zuweilen die Kräfte der Menschen, wenn der Nothfall eingetreten, bis

zum Vermögen einer Maschine angestrengt worden, ohne an ihre Ermüdung zu denken.

3) Die möglichst größte Kübel- oder Tonnenzahl hat man durch wiederholte Versuche ausgemittelt, und nach der Differenz der Schachtteufen gewisse Prinzipien gesammelt, welche die Haspler zu fördern angehalten, nur nicht übertrieben werden dürfen. Das zulässigste Resultat, wenn man zwey Hasplern bey einem Rundbaum von 8 bis 9″ Durchmesser aus 20 Lachter Teufe in 1 Schicht 120 Kübel aufgiebt, fordert nicht zu viel, denn hierin stimmen mehrere ungezwungene Versuche überein. Wenn aber bey zunehmender Teufe die Förderungszeit zu-, die Kübelzahl hingegen abnimmt, so hat man jene durch einen dickern Rundbaum abkürzen, und diese vermehren wollen; beides erfordert nun aber mehr Kraft, folglich muß auch hiernach ein billiges Verhältniß gesucht, und die Kraft nach der Last bestimmt, d. i. die Zahl der Knechte, vermehrt werden.

Versuche mit größern Rundbäumen haben ergeben, daß man den Zweck nicht nach der mechanischen Strenge erreicht, sondern den Vortheil des beschleunigten Umtriebes durch größern Widerstand der Umschläge des Seils zum Theil vernichtet, und die Last vermehrt gefunden. Wenn z. B. nach obigem Satze aus 20 Lachter Teufe, 120 Kübel bey 8½″ Durchm. gezogen werden, so können aus 35 Lachter Teufe, bey gleicher Dicke des Rundbaums, kaum 69 Kübel erfolgen; diese hätten aber bey 17″ Durchmesser auf 138 Kübel steigen sollen, allein es kamen nicht mehr als etliche 90 bis 100 zu Tage. Zwey andere Haspler zogen mit 12″ Durchmesser aus 40 Lachter Teufe 152 Kübel, welche nach obigem Satze 170 fördern sollten. Noch vier Haspler zogen durch einen Rundbaum von 22″ Durchmesser

aus 32 Lachter Teufe 168 Kübel, sollten aber, dem Verhältniß nach, 194 Kübel ausfördern. Hieraus muß natürlich folgen, daß die durch größern Durchmesser vermehrte Last auch eine größere Kraft, als durch Haspler, erfordere.

4) Wenn demnach bey einer starken Belegung die Berge und Schiefern auffsummen, hat man zuförderst die Menge derselben vorsichtig zu überschlagen, und dann mit dem angemessensten Effect von 4 Hasplern zu vergleichen, ob und in wie viel Schichten selbige gefördert werden können.

Zum Beyspiel dieses merkwürdigen Falles soll die jetzige starke Förderung des hiesigen Feuer- Maschinen-Schachts dienen. Hier arbeiten in 3 Schichten 102 Häuer, auf jeden lassen sich im Durchschnitt wenigstens pro Schicht 7 Kübel Berge und Schiefern annehmen, hiervon kommen 238 Kübel Berge als ⅓ in die Mäuer, es bleiben also in 3 Schichten 476 Kübel, folglich auf 1 Wochenwerk 2856 K. übrig, welche, wenn bey beständigem Gange der Feuermaschine die Arbeit nicht unterbrochen wird, gewiß ausgefördert werden müssen. Es fragt sich demnach:

a) Wie kann diese Förderung auf das vortheilhafteste veranstaltet werden?

b) Was wird sie auf die eine oder andere Methode kosten?

Durch Versuche auf eben diesem Schachte weiß man, daß 4 Haspler, mittelst eines Rundbaums von 22″ Durchmesser, aus 50 Lachter Teufe in 1 Schicht 160 Kübel gezogen, sind in 3 Schichten 480 Kübel. Hiernach wären diese Haspler dem Förderungsquantum zwar völlig angemessen, nur daß 12 derselben in 3 Schichten 2 Rthlr., also pro Woche incl. Sonntags 14 Rthlr. kosten. Nach aller Erfah-

tung hält man die stärkste Ausförderung durch einen Treibegöpel, entweder mit Pferden, oder besser mit Wasserkraft, ungleich vortheilhafter, als die Haspelförderung. Der in dieser Absicht angelegte Treibegöpel fördert mit 2 Pferden in 1 Schicht zu 6 Stunden 25 Tonnen, jede zu 8 Kübeln, folglich, wenn in 1 Woche 2856 Kübel ausgefördert werden sollen, sind 14 Treiben kaum hinlänglich. Man sieht also, daß diese Fördermaschine weder der Menge der Masse, noch dem Vortheil der ersparten Förderkosten entspricht, indem 14 Treiben 21 Rthlr. kosten, welches durch den Haspel nur 14 Rthlr. erforderte. Von ausländischen Pferdegöpeln weiß man zur Gnüge, daß sie in beiden Fällen ungleich mehr leisten; der Unterschied ist zu auffallend, als daß man nicht nach den Ursachen der beiderseitigen Effecte fragen sollte.

In dem Bergmännischen Journal vom Monat October 1789, §. 17. 18 und 19. wird man nicht nur die mechanische Construction der Theile eines Göpels, sondern auch §. 20. den von dieser Einrichtung versprochenen vorzüglichen Effect um so mehr bewundern, je mehr er sich vor dem hiesigen in beiderley Absicht auszeichnet; denn nach dem Journal soll

I. des Schwengels würkende Länge 12 bis 15 Ellen seyn; die Länge des hiesigen ist nur 21 Fuß Rheinl. oder $10\frac{1}{2}$ Ellen.

II. Des Korbes Halbmesser soll (mit Inbegrif der halben Seilsdicke) 4mal (besser $4\frac{1}{4}$mal) kleiner als die Länge des Schwengels seyn; der Halbmesser des hiesigen ist 5′ 10″, also für die Länge des Schwengels zu groß.

III. Die Höhe der Scheiben für das auf- und ablaufende Seil soll, wie Wagenräder, 3 bis 4 Ellen halten; die hiesigen halten 5 Fuß.

IV. VI. und VII. finden hier, bey seigerer Richtung des Schachts, nicht statt; V. verhält sich, wie im Journal.

VIII. Die Tonnen sollen 10 bis 12 Centner fassen; die hiesigen halten 8 Kübel, welche auf $1\frac{1}{4}$ Centner zu schätzen sind.

IX. Das Seil hält genau $1\frac{3}{4}$ Zoll im Durchmesser.

§. 19. brauchen zwey gute Pferde zu 1 Umgange bey einem 12elligen Schwengel $21\frac{1}{2}$, bey einem 15elligen 27 Secunden Zeit; zwey hiesige, zwar alte Pferde, vollenden 1 Umgang bey der Länge des Schwengels von $10\frac{1}{2}$ Ellen in 50 Secunden; zwey andere untadelhafte aber in 45 Secunden, beide Züge überschreiten also die vorgeschriebene Zeit, dem Mittel nach, um die Hälfte. Es kann daher der §. 20. berechnete Effect der beygefügten Tafel, nemlich aus 50 Lachter Teufe in 1 Stunde $11\frac{286}{1000}$ Tonnen, also in 6 Stunden $67\frac{716}{1000}$ Tonnen, schlechterdings nicht erfolgen, da er bis jetzt bey 25 Tonnen geblieben.

Dies Product stimmt mit der Ausförderungszeit und der Zeit des Stillstandes bey dem Ausstürzen der vollen, und Füllen der leeren Tonne überein, denn die Beobachtung zeigte, daß jede Tonne, dem Mittel nach, die Schachtteufe in 11 Minuten durchläuft, so wie bey dem Ausstürzen und Füllen 4 Minuten vergehen, und diesemnach jede Tonne 15 Minuten Zeit erfordert, ehe sie zu Tage kömmt; dies sollte nun aber, nach der Einrichtung des Freyberger Göpels, nicht einmal 6 Minuten dauern, folglich muß dieser wichtige Unterschied beider Göpel in dem mechanischen Verhältniß liegen.

Kämen, nach dem Journal, 67 Tonnen bey jedem Treiben zu Tage, so wäre dies nicht nur dem Haufwerk 1 Woche dergestalt angemessen, daß höchstens 7 Treiben zu 536 Kübeln vollkommen hinreichten, ein Wochenwerk von 3672 Kübeln auszufördern, sondern es würden auch die Kosten von 7 Treiben zu 1½ Rthlr., welche jetzt mehr nöthig sind, d. i. 10½ Rthlr. pro Woche zu ersparen seyn. Die Mechaniker mögen entscheiden, ob nicht von gleichen Ursachen gleiche Würkungen zu erwarten sind.

5) Wo viele Erze aus großen Teufen gefördert werden müssen, welche die Ausförderung durch Menschen und Pferde zu köstlich und unanwendbar machen, leisten die Wassergöpel mit Brems- und Kehrrädern die kräftigsten Dienste. Sie setzen aber insgemein eine kostbare Anstalt zur Herleitung und Abfall der Aufschlagewasser mit erforderlichen oberschlägigen Gefälle voraus, welches die Lage der Treibeschächte nicht immer gestattet.

Ihren Bau und Einrichtung findet man im Bericht vom Bergbau, 5ter Abschn. Cap. 1. umständlich beschrieben. Da sie jedoch selten anwendbar sind, muß eine bedürfende starke Förderung durch Roßkünste ersetzt werden.

Eine neue Erfindung des Hrn. Mende, bey einer der Sächs. Mansfeldschen Schiefergruben, zeigt ein sinnreiches Beyspiel einer Maschine von dreyfacher Würkung. Hiermit werden nemlich durch einen Strom unterirrdischer Wasser, vermittelst verschiedener Räder und Gestänge, nicht nur starke Wasserzugänge aus dem Tiefsten gehoben, sondern auch Berge und Schiefern zu Tage gefördert, zugleich aber ein Schmelzrad für zwey Feuer betrieben. Die Anlage dieser Maschine muß zwar beträchtliche Kosten erfordert haben; sofern sie aber bey beständigem Effect bleibt,

muß sie auch durch ihre compendiöse Einrichtung in kurzem ein großes Capital abstoßen, und hierdurch auf ähnlichen Fall zur Nachahmung sich empfehlen.

§. 55.

Der natürlichen Ordnung nach, folgt hierauf die Schieferscheidung, welche auf Flötzrevieren unter dem gewöhnlichen Namen: **Schieferkläuben**, bekannt ist. Ohneradhtet die Häuer zur Absonderung der tauben Flötzsteinarten schon vor dem Strebe angehalten werden, indem sie eigentlich nur die Schieferköpfe und das gute Lochen zu Tage schicken dürfen, so erfordern doch auch diese noch eine genaue Scheidung von denjenigen Unarten, welche wenig oder gar kein Metall halten, folglich den an sich geringen Werth der Schiefern durch vergeblich aufgewandte Fuhrlöhne und Schmelzkosten noch mehr vermindern würden. Hierzu sind daher besondere Arbeiter bestellt, welche zur unpartheyischen Scheidung der Schiefern verpflichtet, und Schieferkläuber genennt werden. Ihre Beschäftigung setzt eine vollkommne Kenntniß aller bey den Schiefern einbrechenden Steinarten voraus, welche sie von Jugend auf durch vieljährige Uebung erlernt haben, und dergestalt geübt seyn müssen, daß ihre Producte die Schmelzprobe aushalten, wobey sie unter beständiger Controle den ganzen Werth einer Menge Schiefern von einigen tausend Fudern, so zu sagen, in ihrer Gewalt, und ein Zutrauen erworben haben, daß

weder Gewerke, noch Häuer, einigen Nachtheil befürchten, sondern von der absoluten Richtigkeit der Scheidung völlig überzeugt sind.

## Erklärung.

1) Aus §. 9. ist erinnerlich, daß über und unter dem Schieferflötz verschiedene Bergarten vorkommen, welche den erforderlichen ♀ Gehalt bei weitem nicht erreichen, da dieser durch wiederholte Schmelzproben ausgemittelt, und bey Entwerfung des jährlichen Etats zum Grunde gelegt werden muß. Wenn z. B. die Schiefern eines Reviers 1 Prozent ♀ halten, so sind sie, nach dem Verhältniß der Berg- und Hüttenkosten, an sich nicht schmelzwürdig, wenn sie nicht etwa in Absicht ihrer Flüssigkeit noch einigen Nutzen verschaffen. Bey 1½ Prozent ♀ Gehalt sind sie nur in sofern zu brauchen, wenn sie wegen der Nähe des Reviers zu der Hütte um ein mäßiges Fuhrlohn und leidliches Haugeld zu schaffen sind. Man kann zum Versuche folgende Rechnung anstellen, z. B.

| | |
|---|---|
| 12 Fuder Schiefern à 1½ Pfund geben 864 Pfd. ♀ zu 6 Gr. . . . | 216 Rthl. |
| ☽ Gehalt in 7¼ Centn. ♀ à 12 Lth. nach Abzug 8 Lth. Seigerkosten, 31 Lth. à 20 Gr. | 25 Rthl. 20 Gr. |
| Werth des Metalls | 241 Rthl. 20 Gr. |
| **Kosten:** | |
| Haugeld, 12 Fuder à 6 Rthlr. . . | 72 Rthl. |
| Fuhrlohn zur Hütte, à 1½ Rthl. . | 18 = |
| Brenn- u. Schmelzkosten, pro Fdr. 10 Rtl. | 120 = |
| | 210 Rthl. |
| Ueberschuß | 31 Rthl. 20 Gr. |

Tilgt man aber von dem Ueberschusse die Steinarbeiten, Holzmaterialien, Seile, Schacht- und Stollnbau, Besoldung ꝛc., so ergiebt sich, daß Schiefern dieser Art kaum ihren Aufwand ertragen.

2) Wollte man nun die anhaltigen Bergarten nicht ausscheiden, so würde sich nicht nur der Aufwand der Fuhr- und Schmelzkosten vermehren, sondern auch an Metall und Werthe weit weniger erfolgen; und, wenn z. E. die Scheideberge nur $\frac{1}{12}$ oder $\frac{1}{8}$ pro Fuder betragen, muß der Aufwand um so viel zu-, das Ausbringen hingegen ebenmäßig abnehmen, und also der Verlust auf $\frac{1}{8}$ oder $\frac{1}{4}$ sich verdoppeln, welches offenbar unverantwortlich wäre.

3) Unter den Scheidebergen haben daher die Kläuber vorzüglich auszuscheiden

a) die Robrige, sofern sie ganz taub, grau, und ohne Kennzeichen eines ♀ Gehalts, vorkommen; und nur dann können sie mitgenommen werden, wenn sie gelbspeisig, grün- oder blaufleckig erscheinen, wiewohl letztere, wegen Mangel des Schwefelkieses, mager und dürr, folglich strengflüssig sind, und zur Reduction eine gute Beschickung erfordern.

b) Die über dem Schieferkopfe sitzende Kammschaale hat oft die geübtesten Kläuber getäuscht; sie erscheint gewöhnlich mit grobkörniger Speise, welche jedoch mehr schwefelgelb, als röthlich- oder grüngelb gefärbt ist. Diesen Zweifel hat man durch wiederholte Proben entschieden, indem der ♀ Gehalt selten über $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Prozent gewesen, und also die Ausscheidung erfordert hat.

c) Dieser folgt auf einigen Revieren die Oberschaale, welche, wie vorhergehende, sehr wenig halbmetallische

Blättgen zeigt, und eben so unschmelzwürdig befunden wird.

d) Die bekannte Lochschaale, sofern sie, wie gewöhnlich, auf verschiedenen Gebirgen ohne Speise- und Metallgehalt ist.

e) Das Lochen, eine schwarzmulmige lockere Schicht, welche unter dem Schieferkopf ihren Platz nimmt, erfordert die Aufmerksamkeit, ob kenntliche Speise darin zu spüren ist. Man hat durch Schmelzproben gefunden, daß Lochen vom Burgörner Revier, ingleichen vom Todhügler, dem Schieferkopfe an ♀ Gehalt fast gleich gekommen, von den untern Revieren aber äusserst selten schmelzwürdig ausgefallen. Nach dieser Erfahrung hat man daher den Unterschied beobachtet, und, so lange nicht nähere Kennzeichen des ♀ Gehalts vorkommen, dahin entschieden, das Lochen der obern Reviere mitzunehmen, auf dem Tiefthal, Straushof und Langenthal, so wie dem Nauendorfer Reviere hingegen auszuhalten, und in die Mäuer zu stürzen.

f) Oft sieht man das Flötz in einer gewissen Länge und Höhe grau- oder braunblättrig, und ganz ohne Speise; Schieferkundige nennen dies: verdruckte oder taube Mittel, welche besonders in der Gegend vorkommen, wo Rücken, Hörste, oder Dachwechsel, das Flötz verunedeln. Diese Flötzart muß schon vor dem Strebe ausgehalten, und der Mäuer überliefert werden.

g) Alles Rückengestein, besonders Spat, derb oder crystallisirt, mit Quarz gemischt, und was sich unter mancherley Veränderungen an gangähnlichen, drusenartigen Geschicken angeschoben und angewebt findet, unterscheidet sich von selbst durch die Farbe, und

wird als fremdartig, wenn nicht kenntliche ♀ Nieren in selbigen sichtbar sind, zurückgeworfen. Doch findet hier eine besondere Ausnahme statt; man findet nemlich in dem spatigen Rückengestein bleyfarbig glänzendes Nieren-Fahlerz, welches die hiesigen Bergleute unter der unrichtigen Benennung des Kobolds über die Halte gestürzt. Als ich von selbigem Spat einige Tröge ausscheiden ließ, fand sich ein ♀ Gehalt von 25 bis 30 Prozent; das ♀ aber im Centner nur $1\frac{1}{2}$ bis 2 Loth ☽.

§. 56.

Bergreviere auf Flötzgebirgen erfordern in mancherley Absicht eine geometrische Bestimmung nach ihrer Lage, Größe und Aussichten, theils in besondern Fällen, in sofern Schächte oder Stölln auf einander durchschlägig gemacht, oder sonst ähnliche Verbindungen einzelner Puncte des Grubenbaues erfolgen sollen; theils befördert die geometrische Vermessung die Uebersicht eines ganzen Reviers, damit man aus der davon aufgenommenen Charte das Streichen und Fallen, das verhauene und noch vorliegende frische Feld, beurtheilen, auf erforderliche Anstalten durch Verstollung, Kunstbau ꝛc. Bedacht nehmen; hiernächst zwischen benachbarten Revieren richtige Markscheide (Berggränze) und Versteinung halten könne.

Erklärung.

1) Die Anwendung der Geometrie auf den Grubenbau ist unentbehrlich, und ihre Lehrsätze haben, wegen der Anwen-

Anwendung auf unterirrdische Gegenstände, den Namen der Markscheidekunst erhalten, indem sie die Marken (Gränzpuncte) des Grubenbaues berichtigt.

Wie und mit welchen Instrumenten hierbey verfahren wird, gehört zu dem eigentlichen Unterrichte, welcher bey den Markscheidern zu suchen ist.

2) In Absicht einzelner Puncte geschehen Grubenzüge auf Flötzgebirgen nach derselben Strenge, welche auf Ganggebirgen beobachtet werden muß; ein vernachlässigter Durchschlag zweyer Puncte, oder eine verfehlte Sohle zweyer Gegenörter, würde dem Markscheider zur großen Verantwortung mit dem Ersatze vergeblich angewandter Kosten gereichen.

Bey Absinkung der Förderschächte auf ein Schieferflötz kann diese kunstmäßige Strenge um so weniger statt finden, als das Resultat hinlänglich ist, wenn der Schacht auf das Flötz niedergebracht wird, obgleich nach Beschaffenheit der Operation, welche die Geschwornen oder Fahrsteiger verrichten, nicht der genaueste Punct getroffen werden kann. Man hat sich von jeher an das simpelste Verfahren gewöhnt, indem sie die Winkel der Strebfahrten mit dem Compaß, welcher in ein länglich viereckigtes Stück Brett eingesetzt ist, nach einer mit der äußern Seite parallel gezogenen Schnur aufnehmen, diese nach gleichen Abweichungen und Lachterzahl, über Tage, wie in der Grube, einzeln nachziehen, bis sie den letzten Punct der Strebfahrt erreicht, und sämtliche Winkel mit Pfählen oder Steinen bezeichnet haben.

Da hierbey kein Gradbogen gebraucht, also auch weder Sohle noch Seigerteufe berechnet wird, und noch weniger auf das Papier eine Zulage erfolgt, so muß bei steigen=

den oder fallenden Fahrten die ganze Operation mangelhaft ausfallen, und der Endpunct kann nicht genau getroffen werden. Man ist also zufrieden, wenn der Schacht nur das Flötz erreicht, und, um selbigen die Fahrt näher zu bringen, richtet man sich bey der Arbeit nach dem Gehör.

Die Markscheider verstehen sich nie zu dergleichen Aufgaben, sondern entschuldigen sich, in dem unbequemen Raume, mit den Instrumenten nicht operiren zu können.

3) Man kann im Grunde mit einer Differenz von 1 bis 2 Lachter zufrieden seyn, denn das Flötz kann nicht verfehlt werden. Allein, mehrere zufällige Mängel machen nicht nur das gewöhnliche Verfahren verdächtig, sondern verursachen auch größere Fehler, deren Verbesserung oft mit Kosten verbunden ist.

Besonders sollten Revierbediente in folgenden mechanischen Vortheilen mehr unterrichtet seyn, nemlich:

a) Die Bauart, Theilung und Mängel ihres einzigen Wegweisers, des Compasses, und derselben Verbesserung, zu beurtheilen, denn eben hieran liegt es, daß Züge von verschiedenen Bedienten so selten übereinstimmen.

b) Die meisten bedienen sich elender, und nach der ältesten Art gemachter Compasse, deren Stundenringe in halbe und Viertelstunden unrichtig getheilt, die Ziffern aber rechts herum laufend, OR. und OCC. nicht, wie in den neuern, verkehrt, sondern nach der Natur gestochen, und mit einer beweglichen Regel versehen sind; daher fast bey jedem Winkel Differenzen vorfallen.

c) Die Magnetnadeln findet man insgemein ungebührlich plumb, rauh, und verrostet, dieses verhindert

die magnetische Kraft, daß dergleichen Nadeln nie den wahren Nordpol finden, und also falsch einspielen; keiner weiß, ob, und wie die Nadel mit dem Magneten gefrischet, und ihr die wahre Richtung gegeben werden müsse.

d) Messingne Stifte werden sobald als eiserne, stumpf; das Gehäuse reibet sich, und die Nadel stocket. Stählerne, gut polirte, und richtig centrirte Stifte leisten die sichersten Dienste, nur müssen in dem Compaß-Gehäuse Stellfedern angebracht seyn, um die Nadel vom Stifte aufzuheben, und an das Glas zu drücken, wodurch sie geschont werden.

e) Die Meßschnüre sind gewöhnlich von Hanf gemacht, und ihre Länge zu halben Lachtern, auch Vierteln, mit hölzernen Zeichen abgetheilt; da diese auf nassen Strecken kürzer werden, über Tage aber an der Luft und Sonne sich wieder ausdehnen, so ist leicht zu erachten, daß das in der Grube gefundene Maas auf dem Felde nicht dieselbe Länge haben könne, folglich zunehmende Differenzen bewürken müsse. Meßketten von Messingdrat, ersetzen diesen Mangel ganz.

f) Man siehet von selbst, daß Bergbediente, welche zu Grubenzügen gebraucht werden, zuförderst mit der Kunst bekannter seyn, und nebst der Kenntniß der unentbehrlichsten Lehrsätze den Gebrauch, die Mängel, oder Richtigkeit ihres einzigen Wegweisers, des Compasses, wissen sollten. Wenn ausgemacht ist, daß der Compaß oft zum höchst untreuen Gefährten des Bergmanns wird, und oft selbst den geübtesten Markscheider hintergeht; so sollte jeder so viel mechanische Vortheile wissen, wie man sich bedürfenden Falls zu hel-

sen habe, oder er wird in der Markscheiderei den größten Stümper machen. Man lese hierüber die treffende Anweisung, welche der Sächs. Berg-Commissarius August Beyer, in seiner Markscheidekunst, Seite 26 u. f. gegeben.

4) Was bey Aufnehmung der Reviere und Ausfertigung der Grund- und Profilcharten zu beobachten ist, liegt dem Markscheider ob, dessen eignes Geschäft es ist, auf alle einzelne Fälle, Treibung der Stölln, Angabe der Lichtlöcher, Kunstschächte, Wasserleitung, die zuverlässigsten Resultate auszumitteln. Wenn dieser von allen besondern Umständen der Reviere nicht immer hinlänglich unterrichtet ist, und das Lokale weniger kennet, als man es von dem, jedem Reviere besonders vorgesetzten Bergbedienten, erwarten muß; so sollten letztere von allen auf ihren unterhabenden Revieren vorkommenden Fällen, der Lage, Geschicke, Streichen, Fallen, und Veränderung sich eine vollständige Kenntniß zu erwerben suchen, um den Markscheider pünctlich angeben zu können:

a) Welches Hauptstreichen und Fallen des Flötzes statt finde.

b) Wo mächtige Rücken und Wechsel seine Lage unterbrechen, und selbiges Sprünge mache.

c) Welche Steinlager theils in Schächten ersunken, theils vor Oertern erbrochen.

d) Ob das Gebürge mehr wassernötig, als trocken; ob mit Zimmerung, oder in festen Gestein, gebauet werden müsse.

e) Wie bey verkippten (verschobnen) Flötzen die Schiefern beschaffen, ob sie hauwürdig, oder zu arm sind.

f) Wie weit das Feld im Streichen und Fallen verhauen, und frisches zu treffen sey.

g) Wie hoch in alten Schächten die Wasser steigen, oder zu Zeiten fallen.

h) Wo im verhauenen Felde gespannte Wasser durch Feldörter oder Stölln abzuhauen, und alte Baue zu lösen sind.

i) Wo Loch- oder Gränzsteine vorhanden, welche dies- und jenseitige Gebürge scheiden.

k) Wo das Ausgehende des Flötzes am nächsten zu suchen, und wo es wahrscheinlich seine größte Teufe erreiche.

l) Ob Stölln oder Künste nöthig, und zu letztern Aufschlagewasser zu haben.

Alle diese einzelnen Nachrichten geben dem Markscheider ungemein viel Licht, daher sie auch dem Grubenbau vorzüglich zu Statten kommen. Eben hierinnen aber äussern sich die Vorzüge kluger und erfahrner Bergbedienten, für angehenden Theoretikern, deren Vorbereitung blos in gewöhnlichen Schulkenntnissen bestehet; diejenigen aber leisten am allerwenigsten, welche das Bergmetier nicht einmal practisch kennen, sondern nur den Gehalt und Kleidung zur Absicht haben.

§. 57.

Als eine vorzügliche Fertigkeit eines Bergbedienten scheint mit Recht von ihm gefordert zu werden, daß er die Beschaffenheit der unentbehrlichen Grubenbau-Materialien, nemlich: Eisen, Stahl, Pulver, Holz, Hanf, Seile, Stein- und Braunkohlen, Steine und

Kalk, hinlänglich kenne, und unter selbigen eine gute Auswahl zu treffen wisse, um nicht nur die Mängel derselben in Absicht der Anwendung zu vermeiden, sondern auch das bestimmte Bedürfen zu jeder Anstalt nach Maaß, Zahl, Gewichte und Preiß anzugeben, wenn dies die öftern Anschläge eines Baues erfordern.

## Erklärung.

1) Eisen, unter allen das erste und unentbehrlichste Metall, kann nicht ohne Unterschied der Güte zu jeder Verrichtung gebraucht werden; Maschienen von großer Kraft und Last erfordern in Ansehung der Größe und Stärke ihrer Theile Eisen von vorzüglicher Zähheit, unter dieser Eigenschaft hat sich von jeher das Schwedische vor dem Teutschen hervorgethan. Gutes Eisen muß sich auf dem Bruche mehr blaufasericht, als weißglänzend und körnig, zeigen; sich kalt, ohne zu brechen, oft hin und her biegen lassen, und in der Schweißhitze, es mag mit andern Eisen, oder Stahl belegt werden, unter dem Hammer nicht zerfahren. Zwey Hauptmängel erfordern eine vorsichtige Wahl des Eisens, nemlich:

a) Der Rothbruch, wenn es in der Hitze den Hammer nicht aushält, sondern in Stücke berstet.

b) Der Kaltbruch, wenn es glühend gern, kalt aber sich gar nicht hämmern lässet, sondern spröd zerspringt: diesem ist durch Ausglüen und Umschweissen einigermaßen zu helfen.

2) Stahl, das härteste Metall, und daher dem Bergmann ganz unentbehrlich; er wird in Teutschland, von verschiedener Güte verfertiget, muß sich auf dem Bruche

weißglänzend, feinkörnig, und ohne Fasern, Blätter, und Adern, finden lassen. In Absicht seiner Fabrication ist er zweyerley, nemlich:

a) geschmolzener, und

b) cementirter; zu der ersten Classe gehört vorzüglich der Steyermärkische, welcher in Ansehung der Haupt-Eigenschaften, nemlich der Härte, und Zähheit, unstreitig den Vorzug vor vielen andern Sorten behauptet, aber auch um den höchsten Preis, der Centner zu 13 bis 14 Rthlr verkauft wird. Diesem folgt, der bekannten Güte nach, der Schmalkalder; wenn er regelmäßig bearbeitet wird, ist er von ungemeiner Härte und Dehnbarkeit, und behält seine Güte nach vielen Feuern und Umarbeitung sehr lange, wird übrigens der Centner 7 Rthlr. verkauft.

Cementstahl entstehet durch die Kunst, wenn dem Eisen fettig brennbare und salzige Theile durch das Feuer beygebracht, und hierdurch seine Bestandtheile uur gehärtet, keinesweges aber näher an einander gebracht, d. i. die schlackigen oder erdhaften Körper abgesondert werden. Eben daher muß dieser Stahl die ihm eingebrannte unmetallische Materie durch wiederholtes Feuer wieder verlieren, und nach einiger Umarbeitung wieder zu Eisen werden, welches bey dem Gebrauche des Steinkohlenfeuers vermittelst der Schwefelsäure am geschwindesten erfolget. Der bekannte Gräfenthaler Stahl ist ein solches Product.

Die Härte des Stahls, welche er durch die Absonderung der Schlacken schon besitzt, ist nun aber nicht hinlänglich, andere fast eben so harte Körper damit zu theilen, daher haben die Metallkünstler die Här-

tung des Stahls nach gewissen Stufen erfunden, sie machen ihn nemlich:

a) taub, oder glaßhart, wenn sie ihn weißglüend in sehr kaltes und salziges Wasser stoßen, und darin ganz ablöschen; dieser Grad der Härte ist der höchste, welchem kein Metall gleich kömmt; er hält aber seine eigne Härte bey gewaltsamer Erschütterung nicht aus, sondern zerbricht wie Glaß, daher wird seine Härte gemindert, d. i.

b) man läßt ihn anlaufen, welches geschieht, wenn er rothglühend in kaltem Wasser an dem Ende abgelöscht, bald aber wieder herausgezogen wird, worauf man ihn an der Luft so lange kühlen läßt, bis er an dem Ende, welches gehärtet werden soll, die Farbe verändert; denn zuerst kömmt er nach dem Ablöschen ganz weiß aus dem Wasser, dies heißt taubhart, zugleich läßt er kleine schwarze Schuppen fallen, dies heißt abgeworfen; bey einiger Erkühlung erscheint die gelbe, bald darauf die röthlich violette, und endlich die blaue Farbe, jeder Grad der Härte wird dann geprüft, welcher zu der vorhabenden Arbeit der brauchbarste sey; auf mäßig festen Gestein ist die gelbe, auf festern aber die blaue Härte die beste, denn auf diesem würde die gelbe abspringen.

Ausser den angeführten Gattungen des Stahls hat man noch den vom Mägdesprung im Anhalt-Bernburgschen zu merken. Er wird daselbst geschmolzen; man hat aber selbigen, nach allen Härtungen, immer noch zu spröde, die Stangen sehr unganz und voll Adern gefunden, und daher auf hiesigen Revieren nicht brauchen können.

3) Pulver, wird in Absicht seiner vorzüglichen Güte schon äußerlich erkannt, wenn es hartkörnig, blau, und ohne Staub erscheint. Durch Beymischung genugsam gereinigten Salpeters entzündet es sich geschwind, und übt auf das feste Gestein die heftigste Gewalt aus; nach dem Abbrennen aber bemerkt man nichts von demjenigen kohlenhaften Schlamme, welchen schlechtes Pulver zurückzulassen pflegt. Für den Grubenbau ist es unter gedachten Umständen am brauchbarsten, wenn es gleichkörnig, rund, und nicht mit großen Klumpen gemischt ist, welche die Geschwindigkeit der Entzündung hindern, und, anstatt eines plötzlichen Knalles, ein langsames Geräusch vernehmen lassen. Von vorzüglichster Güte wird es in Bautzen und Wichmannshausen verfertigt; der Preis ist 20 bis 22 Rthlr. pro Centner.

4) Hanf, muß zur Anfertigung tüchtiger Grubenseile, theils bey Treibewerken durch Pferde oder Wasser, theils auch zu Bremsseilen, welche große Lasten einzuhängen nöthig sind, und dann zum täglichen Gebrauch für Haspel- und Fahrseile, von der möglichsten Länge und Güte ausgesucht werden. Die Länge und Geschmeidigkeit der Fasern, nebst einer weißen und grünlich gemischten Farbe, hält man für Kennzeichen der guten Eigenschaft desselben, so wie hingegen die graue und rothbraune Farbe verdorbenen und verstockten Hanf bezeichnen. Die Handlung liefert Rigaischen, Rheinischen, und Pohlnischen, als die bekanntesten Sorten, deren Preis von 13 bis 15 Rthlr. pro Centner bekannt ist.

Die Verarbeitung zu Grubenseilen erfordert die größte Genauigkeit, theils im Ausschwingen und Aushecheln, theils im geschickten Spinnen eines äußerst gleichen und

harten Fadens, nach dem Muster einer Darmseite, und dann im dichten Zusammenseilen der aus einzelnen Faden mäßig hart gedreheten Litzen; je mehr Fleiß auf gedachte dreyfache Arbeit verwendet wird, desto fester und dauerhafter wird sich das Seil in dem Gebrauch zeigen. Um den Grubenseilen, welche größtentheils in nassen Schächten gebraucht werden, eine längere Dauer zu geben, werden die einzelnen Faden nach dem Spinnen getheert, d. i. durch einen mit Theer und Leinöhl angefüllten Kessel gewunden, hierauf eine Zeitlang getrocknet, und nachher zu Litzen, diese aber endlich zu Seilen geschlagen. In hiesigen Revieren unterscheiden sich die Wettinschen und Eislebenschen von dem Rothenburgschen durch eine vorzügliche Dauer, obwohl erstere beide weit schwächer, und nur $\frac{5}{8}$ bis $\frac{3}{4}''$, letztere aber $\frac{7}{8}''$ stark, nach dem Durchmesser geschlagen werden, woraus sich die Reinheit des Hanfs durch gehöriges Aushecheln, und die Gleichheit des Gespinnstes deutlich offenbaren. Siehe Bergmänn. Journal 7tes Stück, Monat Julii 1789. pag. 635. seq.

5) Leder, ist bey Pumpen und Künsten, so wie zu Hunderiemen bey der Schieferförderung, nicht weniger zu Karrnstielen, unentbehrlich. Die Kunst- und Pumpenkolben, von welcher Art sie auch sind, erfordern sowohl, als die Thürel, eine Gattung Sohlenleder, welches von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{3}{8}''$ dick, hinlänglich gar und schmeidig, jedoch nicht schwammig und porös seyn soll. Hierzu werden verschiedene Arten, als Ungarisches, Holländisches, besonders das Wallroßleder, und seit kurzem der Englische Putz gebraucht; erstere widerstehen dem Wasser sehr lange, und arbeiten sich nicht sobald ab, als das Deutsche; letzteres aber

ist bey hiesigen Künsten, seiner Brauchbarkeit und Preises wegen, besonders bey der Feuermaschine, im Gebrauch.

6) Holz, von verschiedener Gattung, muß bey dem Grubenbau immer vorräthig seyn, als: Stämme von ungleicher Stärke, Tannen und Fichten zur Schacht- und Stollnzimmerung, hiernächst kieferne Bohlen, Bretter und Schwarten, welche gegen die fichtenen und tannenen, wegen ihres häufigen Harzes, ungleich länger dauern, und der Fäulniß widerstehen. Der Preis dieses Materials ist in hiesiger holzarmen Gegend über doppelt höher, als in Sachsen und am Harz.

7) Stein- und Braunkohlen geben dem Grubenbau in verschiedener Absicht einen wesentlichen Stoff zur Unterhaltung des Feuers, theils zum Schmieden und Schärfen mancherley Gezähes, um die hier zu Lande kostbaren Holzkohlen zu sparen, wobey jedoch nicht zu vergessen ist, daß stählernes Gezähe, wenn es lange in gutem Stande erhalten werden soll, vor dem Steinkohlenfeuer möglichst verwahrt, und mehr mit Holzkohlen angefertigt werden sollte, wie oben §. 40. Erkl. 2. bereits angemerkt ist; theils werden die Braun- und Steinkohlen in großer Menge bey der hiesigen Feuermaschine verbrannt, um eine ungeheure Menge Wasser in dem eisernen Kessel zu sieden, und die zum Umtriebe dieser Maschine erforderlichen Dämpfe zu erzeugen. Man hat sie daher als ein Feuerungsmaterial möglichst rein und pechartig, von Steinarten abgesondert, auszusuchen.

8) Steine, sind bey der Schacht- und Stollnmauerung mit guter Auswahl des Geschlechts anzuwenden. Nicht nur ihre natürliche Gestalt, in welcher sie gebrochen werden, befördert den Vortheil um so mehr, je weniger Zu-

führung sie nöthig haben, wenn sie von selbst in reguläre Tafeln und Platten gespalten werden; sondern auch vorzüglich ihr Bestandwesen muß am wenigsten auflösbar in Wasser und Wettern, vielmehr vollkommen beständig, aufgesucht werden. Poröse Sandsteine können daher ohne Unterschied des feinkörnigen so wenig als kalkartige von lockerer Textur, als Rauhwacke und Stinkstein, sichere Dienste leisten; Topf- und Zechstein, Roth Liegendes von dichtem Korn, sind auf Flötzgebirgen die gewöhnlichsten, und von guter Dauer befunden worden, nur daß letztere meist irregulär im Bruche ausfallen, und im Zuführen viele Arbeit kosten.

9) Kalk ist, wie überhaupt zu Bauten, so auch besonders unter der Erde, als das einzige Verbindungsmittel der Steine bey der Mauerung der Schächte, Stolln und Radestuben, unentbehrlich. Der Unterschied der Gattungen des Kalks, nemlich des Bitter- oder Lederkalks, und des Gypses, ist für die unterirrdische Mauerung zu interessant, als daß man nicht versucht haben sollte, daß Lederkalk allein mit Sand an feuchte Oerter nicht brauchbar sey, weil er nie erhärtet, und also nicht bindet, sondern zwischen den Fugen der Steine herausläuft. Hingegen versteinert der Gyps wegen seiner Vitriolsäure sehr bald, und widersteht, bey einem Verhältniß von 3 Theile zu 1 Theil Lederkalk mit genugsamen Flußsande, dem Wasser und Wetter vollkommen. Wo Moos zu haben ist, kann man den Kalk entbehren; der dazwischen zufließende Sinter giebt dieser trockenen Mauerung eine ungemeine Verbindung.

In dem vernünftigen Gebrauche der Bergmaterialien liegt ein wichtiger Grund des von dem Grubenbau zu er-

wartenden Vortheils; daher ist es für Grubenofficianten Pflicht, auf Abstellung aller Mißbräuche in diesem Fache des Haushalts genau zu sehen.

Wenn z. B. zwey gleich starke Cameradschaften eine ungleiche Menge Pulver, Stahl und Eisen consumiren, da der Unterschied der Veste nicht merklich ist, so entsteht Verdacht, daß entweder Unterschleif vorgehe, und die Materialien außer der Grube verwendet werden; oder die Arbeiter haben die boshafte Absicht, durch den Vorwand vieler Materialien ein höheres Haugeld oder Gedinge zu erschleichen. Hier muß demnach Sachkenntniß und Prüfung der Umstände dem Mißbrauche Einhalt thun, oder der Grubenbau leidet Schaden.

# Fünfter Abschnitt.

## Von der Wetterleitung.

### §. 58.

Was in der Naturlehre und im gemeinen Leben Luft heißt, nennt der Bergmann in seiner Sprache: Wetter. Nun ist aber die Luft allen lebendigen Geschöpfen, welche nicht unter dem Wasser zu leben geschickt sind, zum Athemholen unumgänglich nothwendig; ihr organischer Bau würde ohne Luft zerstöhret, und nicht einmal bey einer unreinen und vermischten Luft bestehen; daher empfindet der Bergmann bey seiner an sich beschwerlichen Arbeit das größte Ungemach, wenn er über Wettermangel, Wetternoth, klagen muß, zu geschweigen, daß er, in Ermangelung der Luft, nicht einmal sein Grubenlicht brennend erhalten, und also in einer finstern Werkstätte nicht arbeiten kann.

### Erklärung.

1) Hieraus ergiebt sich die Nothwendigkeit, bey der Lehre von der Wetterleitung die Wetter selbst, oder die wesentlichen Eigenschaften der Luft kennen zu lernen, wenn sie zur Beförderung des Grubenbaues würksam angewendet werden soll.

2) Je mehr uns der Wettermangel zur Last fällt, um so weniger sollten Bergbediente eine Gelegenheit verabsäumen, von der Natur und Würkung der Luft richtige Begriffe zu sammeln. Selbst viele im gemeinen Leben vorkommende einfache Werkzeuge geben hierzu einige Anleitung, wenn man z. B. über den Grund der Blasebälge, der Windbüchsen, der Heber, der Schröpfköpfe, der Wettergläser, der Feuersprützen, und sogar der Blaseröhre der Kinder, weiter nachdenken will.

## §. 59.

Um nun aber die Luft näher kennen zu lernen, muß man ihre wesentlichen Eigenschaften wissen, um hieraus von ihren Würkungen auf vielerley Fälle Gebrauch machen zu können. Ohne sich in abstracte physicalische Begriffe oder angestellte Experimente einzulassen, hat der Bergmann für sein Metier vorzüglich zu merken, daß die Luft ein **Körper**, und als ein solcher **schwer, flüssig** und **elastisch** sey. Hieraus wird sich ihr Vermögen durch sinnliche Beyspiele von selbst erklären.

### Erklärung.

1) Die Luft ist ein Körper, theils, weil wir sie körperlich empfinden, wenn wir sie bewegen; theils, weil sie einen Raum einnimmt, und dieser heißt der Luft- oder Dunstkreis (Atmosphäre), welcher sich um den ganzen Erdboden erstreckt, und überall empfunden wird.

2) Schwer ist die Luft, indem sie als ein Körper gegen andere drückt; wir fühlen ihren Druck, sie widersteht leichtern Körpern, und beweist ihre Schwere durch die einfach-

sten Versuche mit verschiedenen Flüssigkeiten, z. B. Wasser, Quecksilber. Wir finden die Schwere der Luft an einigen Orten bald mehr, bald weniger, denn auf hohen Bergen wird sie immer einfacher und leichter, und oft zur Einathmung untauglich; so wie sie hingegen in tiefen Gründen schwerer und dicker wird, je mehr sie mit fremden Dünsten erfüllt ist, hiernächst an ihrer Schwere so viel zunimmt, als die Luftsäule von der höhern Region der Atmosphäre durch mehrere Schwere auf sie drückt.

3) Die Naturforscher haben die Schwere der Luft

a) gegen das Quecksilber zu bestimmen gesucht, indem sie eine gläserne Röhre damit angefüllt, den Stand des Quecksilbers aber zu gewissen Zeiten bald höher, bald niedriger, und gewöhnlich zwischen 27 und 29 Zoll gefunden, woraus sie den Satz gezogen, daß eine Luftsäule, welche mit der Quecksilbersäule gleiche Grundfläche hat, das Quecksilber 29 Zoll hoch drücke, und im Gleichgewicht zu erhalten vermöge. Aus dem veränderten Stande des Quecksilbers; wenn sie damit auf hohe Berge gestiegen, haben sie sich überzeugt, daß die Luftschwere gegen die der untern Luft geringer sey, und hiernach konnten sie, vermittelst genauer Abtheilung des Quecksilberstandes, sowohl die Höhen der Berge, als die Tiefen der Gruben messen, weshalb sie dieses Werkzeug ein Barometer oder Baroscopium genannt. Man sehe die Schwedischen Abhandlungen Vter Band 3tes Stück.

b) Gegen das Wasser übt die Luft nicht minder eine gesetzmäßige Schwere aus. Aehnliche Beobachtungen haben gelehrt, daß eine Luftsäule eine Wassersäule von gleicher Grundfläche 33 Fuß hoch im Gleichgewichte

zu

zu erhalten vermöge; und nachdem man befunden, daß die Höhe des Wasserstandes die Höhe des Quecksilberstandes weit übertroffen, 29 Zoll Höhe des Quecksilbers aber in 33 Fuß Höhe des Wasserstandes fast 14mal enthalten ist, konnten sie abermal schließen, daß das Quecksilber 14mal schwerer als Wasser sey. Die Anwendung dieser vorgetragenen Lehrsätze wird der Lehre der Wetterleitung zu statten kommen, wenn man sich mit mehrern überzeugt, daß

4) die Luft ein flüssiger Körper, und vermöge dessen auch geschickt sey, sich mit andern leichten und in der Luft schwimmenden Körpern zu vermischen; denn sie trägt

a) wässerige Dünste des Erdbodens,

b) faule aus der Auflösung und Gährung entstandene vegetabilische, thierische und mineralische Atomen, als saure, brennbare, salzige Stäubchen vom Gestein und Erzen.

## §. 60.

Die Spannkraft (Federkraft) oder Elastizität der Luft, veroffenbart sich durch ungemein starke Würkungen, wenn man sich derselben nach den Gesetzen der Kunst zu bedienen weiß. Diese Kraft der Luft besteht in dem Vermögen, daß sie sich zusammendrücken, und in einem engern Raum einschließen läßt, daß sie diesem Drucke gleich stark widersteht, und demselben entgegen drückt; so wie sie hiernächst durch die Wärme ausgedehnt, und zur Ausübung ihrer Kraft geschickter wird.

## Erklärung.

1) Von Körpern, welche durch den auf sie geschehenen Druck ihre Gestalt und Raum verändern, diese aber, sobald der Druck aufhört, wieder einnehmen, sagt man, daß sie eine Spann= oder Federkraft (Elastizität) besitzen; diese Veränderung aber erfolget nie anders, als mit einem merklichen Wiederstande des gedruckten elastischen Körpers, welcher dem Drucke auszuweichen, und in seine vorige Lage zurück zu treten sich bestrebet, und also eine Federkraft ausübt. Diese Eigenschaft hat man von der ähnlichen Beschaffenheit solcher Körper hergenommen, welche aus Stahl oder andern Metall gemacht sind, und Federn genennt werden, jedoch nur in demjenigen Grade elastisch sind, welche, ihrer Masse gemäß, bis zum Zerbrechen steigt.

2) Die Federkraft der Luft ist aber, weil sie wenig Materie hat, ungleich größer, als die aller übrigen Körper, denn alle diese, wenn sie zu Gefäßen gebraucht werden, welche die Elastizität der Luft aushalten sollen, und nicht stark und dicht genug sind, zerspringen. Durch metallische Cylinder haben die Mechaniker die Spannkraft der Luft durch wundernswürdige Versuche geprüft.

3) Wenn man sich vorstellt, daß die Luft aus vielen Säulen bestehe, welche von der höchsten Atmosphäre auf die Erde reichen; so muß man eben hiermit einsehen, daß diese Säulen einen ihrer ganzen Höhe angemessenen Druck auf die Erdfläche, und auf die um selbige befindliche Luft, ausüben, und eben hierdurch die Elastizität der untern Luft vermehren, womit zugleich ihre Schwere zunimmt.

4) Durch die Wärme wird die Luft ausgedehnt, und dergestalt zur Elastizität gereitzt, daß sie alsdann ein erstau=

nendes Vermögen ausübt, eine Last zu überwinden, welche durch eine andere mechanische Kraft mit ungleich größerer Schwierigkeit und Kosten bewegt werden müßte. Dies läßt sich durch nichts kräftiger beweisen, als die durch kochendes Wasser erregten Dämpfe der Feuermaschinen.

§. 61.

Gedachte Eigenschaften der Luft auf den Fall des Wettermangels gehörig anwenden zu können, muß man zuförderst den Zustand des Grubenbaues und der unterirrdischen Atmosphäre kennen, welcher den Bergmann belästigt, wenn entweder die Luft in seiner Arbeitsstätte mangelhaft wird, oder gar aufhört, ihren Umlauf dahin fortzusetzen, wo ein freyer Raum vorhanden ist.

Erklärung.

1) Der gewöhnlichste Fall ist, daß über stockende, d. i. unzulängliche, Wetter geklagt wird; hierdurch ist eine nicht genugsame Flüßigkeit und schwache Bewegung der Grubenluft zu verstehen, wobey die Arbeiter nicht den nöthigen Athem schöpfen können, sondern mehr mit dem Lichte, als der Arbeit beschäftigt sind.

2) Faule, verdorbene Wetter, entstehen aus verfaulten Körpern des Thier- und Gewächsreichs, als faules Leder, Abgang von Menschen, Talgöl, Tobacksdampf, faules Holz rc. von welchen, wenn sie sich mit der schweren Grubenluft vermischen, die menschliche Lunge beschwert wird.

3) Matte Wetter werden erzeuget, wenn saure, brennbare, salzige Ausdünstungen der kiesigen vitriolisch-

oder arsenikalischen Erze durch Luft und Nässe erregt, und bisweilen selbst lichte Flammen entzündet werden, welche die Grubenluft ausdehnen und dergestalt verdünnen, daß den Arbeitern der Angstschweiß ausbricht, und ihre Nerven erschlafft werden.

4) Erträglicher sind die frischen Wetter, wenn nemlich zur Frühjahrszeit die kalte Luft in die erwärmten Grubenräume einfällt, und die matten Wetter dergestalt abkühlt, daß man kaum die Kälte aushalten kann.

5) Giftige Wetter, der sogenannte Schwaden, haben zu ihrer Entstehung eine doppelte Ursache:

a) Das Feuersetzen in solchen Gruben, wo nicht hinlänglicher Wechsel oder Zug vorhanden, gleichwohl aber schweflich-arsenikalische Mineralien im Anbruche sind. Man pflegt nemlich auf gewissen Gebirgen die im vesten Gestein brechenden Erze bey vollendeter Schicht mit Feuersetzen dergestalt zu gewinnen, daß vor ein Ort, oder unter einer Förste, 1 bis 2 Klafter Holz aufgeschichtet, und in den Brand gesetzt werden. Hiervon findet man des andern Tages an den Wänden des Gesteins häufiges Arsenikmehl und Schwefelblumen, fast ¼ Zoll dick, angeschmiegt, welches die Arbeiter durch die Einathmung in sich schlukken, und, sobald sie an die Tagsluft gebracht werden, durch angewandte Brechmittel wieder von sich geben, bey vieljähriger dergleichen Arbeit aber lungensüchtig und engbrüstig verfallen.

b) Wenn in verlegenen Gruben alte Baue, lange Feldörter oder Ueberhauen befahren werden, wo eine vieljährige Verwitterung die arsenikalischen Kobold- oder Silbererze, auch Vitriolkiese aufgelößt, und der

Schwaden, gleich einem dicken Nebel, sich auf dem stehenden Wasser niedergeschlagen, nun aber von den Fahrenden erregt und eingeathmet wird. Dies zieht anfänglich einen süßen Geschmack auf den Lippen und der Zunge nach sich, dann aber ist es hohe Zeit, sich zu entfernen, und die Tagsluft zu suchen; wo nicht, so erfolgt Betäubung der Sinnen, und, bey versäumter Rettung, das gänzliche Ersticken. Durchschläge in dergleichen Baue sind selten anders als mit Verlust des Lebens erfolgt.

§. 62.

Nur berührte Mängel der Grubenluft belehren zur Genüge, daß es von der äußersten Nothwendigkeit sey, die möglichsten Mittel anzuwenden, um die reine Tagsluft nach ihren Eigenschaften dergestalt zu benutzen, wie es den Umständen und der Lage einer Grube am angemessensten und würksamsten zu bewerkstelligen ist. Da nun nach vorhergehenden der Hauptmangel der Grubenluft in ihrer ganz oder zum Theil aufgehobenen Bewegung besteht, diese aber die Verbesserung der übrigen von selbst befördert, so muß die erste Sorge dahin gerichtet seyn, die stillstehende Grubenluft, vermittelst der Tagsluft, zuförderst in Bewegung und Umlauf zu setzen, es geschehe nun durch die Wege der natürlichen Anstalten, oder durch künstliche Mittel.

## Erklärung.

1) In den ersten Zeiten des Grubenbaues war dies Geschäft weit weniger Beschwerlichkeiten, wie überhaupt, so auch besonders, von der Seite des Wettermangels ausgesetzt. Bey geringen Teufen und minderer Länge des abgebaueten Feldes hatte man mehr nicht nöthig, als diesen Zweck durch die gewöhnlichen Wege des Grubenbaues selbst, nemlich Schächte und Stölln, zu erreichen. Selbst einige aus der neuern Periode von ein Paar Jahrhunderten vorgefundene Maschinen, womit man sich damals gegen die Hindernisse der Wetter- und Wassernoth zu retten gesucht, geben deutlich zu erkennen, daß die Anwendung der mathematischen Wissenschaften nicht statt gefunden, sondern blos natürliche und practische Anstalten auf den einen oder den andern Fall getroffen worden, und man hat sich noch zu Anfang des jetzigen Jahrhunderts der äußerst elenden Wetter- und Wassermaschinen bedienen müssen, welche Agricola, Enzel, Löhneisen, und mehrere von ihren Vorfahren, auf die Nachwelt fortgepflanzt haben. Als aber in der Folge der Bergbau aus einem in mehrere Gebirge sich verbreitete, und ein größerer Umfang desselben auch größere Schwierigkeiten nach sich zog, lehrte die Noth auf Mittel denken, das Geschäft durch Theorie der Wissenschaften zu unterstützen, und so erfolgte nicht lange vor einem halben Jahrhundert die Periode der Aufklärung, welche seitdem ihre Gränzen täglich mehr erweitert, und den practischen Betrieb durch so manche ausgeprüften Lehrsätze hergeleitete Erfindungen glücklich befördert.

2) Bey entstehendem Wettermangel ist zuförderst der Erfolg zu prüfen, welchen die Anwendung der natürlichen und auf die Bewegung der Wetter abzielenden Anstalten

bewürken können, indem theils die künstliche Vorrichtung der Wettermaschinen, wenn sie nicht immer mit der größten Vollkommenheit angelegt worden, vergeblichen Aufgang der Kosten verursacht; theils auch oft eine mangelhafte Wartung derselben den gehoften Effect einschränkt. Man kann sich hierüber die Beyspiele zu Nutze machen, welche Calvör in seiner Beschreibung der Oberharzischen Künste und anderer Maschinen geschichtlich anführt, und daselbst wichtige Versuche dieser Art, welche von großen Mathematikern unternommen worden, zu Gemüthe führt. Von beiderley Anstalten wollen wir uns in folgenden aus den vorgetrag'nen Lehrsätzen und derselben Anwendung mit mehrern zu unterrichten suchen.

§. 63.

Die natürlichen den Wetterwechsel befördernde Grubenbau-Anstalten der abgesunkenen Tageschächte und Stollnlichtlöcher, und mehrere zu diesem Behuf dienliche Grubenarbeiten leisten ihren Effect weder ohne Einschränkung auf gewisse Rücksicht solcher Regeln, welche sich auf natürliche Gründe beziehen, noch auch auf eine anhaltende Dauer; sie müssen daher nicht nur mit der gehörigen Vorsicht getroffen, sondern auch, sobald sie nicht weiter würksam befunden sind, mit Hülfsmitteln der Kunst unterstützt werden.

Erklärung.

1) Aus dem Begriffe der Lufteigenschaften folgt in der Anwendung die Regel, daß Durchschläge, welche Wetter verschaffen sollen, aus zwey Puncten gemacht werden müs-

sen, welche von ungleicher Höhe sind, denn gleich hohe Luftsäulen halten sich das Gleichgewicht, welches den Kreislauf der Wetter hemmt.

2) Aus dem nemlichen Grunde erfordern stockende Wetter in einem Schachte die Verschlagung des Fahr- und Förderschachts, den sogenannten Schachtscheider. Diese ähnliche Vorrichtung ist ebenfalls vor wetternöthigen Stollörtern zu empfehlen, und die Stollnhöhe mit einem wohlverwahrten Tragewerke zu versehen, indem solchergestalt zwey ungleich große Luftsäulen ein Uebergewicht des Drucks der einen auf die andere verursachen, und also die Wetter in Bewegung setzen.

3) Durchschläge müssen auch von derjenigen Gegend hergebracht werden, wo frische Wetter vorhanden sind, und nie muß man den Wettern den Weg durch solche Strecken oder Weiten verstatten, in welchen sich verdorbene Wetter finden.

4) Daß in Absicht des Wetterwechsels ein Stoll- oder Feldort mit genugsamer Höhe und Weite getrieben werden müsse, ist bereits oben §. 28. Erkl. 2. angemerkt, und besonders auf den Fall wiederholentlich zu empfehlen, wenn das Stollort durch einen Tagesschacht noch nicht gelöset ist, indem solchergestalt die Wetter einzig und allein durch das Tragewerk wechseln müssen, welches aber auf niedrigen und engen Stölln sehr schwer hergeht.

5) Nach Stollörtern, welche bereits mehrere Tagesschächte haben, sind die Wetter nicht füglich hinzuleiten, wenn man nicht den Weg, welchen sie ohnfehlbar nach einem der Schächte nehmen, mit Wetterthüren oder Blenden verschließt, und sie solchergestalt nach dem Orte weiset.

6) Wetter in Ueberhauen zu bringen, hat sich durch gewöhnliche Wege selten mit gutem Erfolge bewerkstelligen lassen, wenn man nicht entweder durch ein Bohrloch vom Tage, oder von einem obern Stolln Hülfe geschafft, oder zu einer gekünstelten Wetterleitung geschritten.

7) Am meisten sind die niedrigen Strebfahrten der Schieferschächte im Frühling und Herbst dem Wettermangel ausgesetzt, so daß oft eine Menge Arbeiter eine Zeitlang feyern müssen. Dergleichen wetternöthigen Streben wird in Zeiten geholfen, wenn man durch eine andere Oeffnung Luft zuführt, welche die stockende fortstößt; diese Art Wetterleitung nennen die Flötzarbeiter **Windfahrten**, indem sie selbige durch die Mäuer des verhauenen Feldes bis zum Strebe durchräumen, und mit Brettern verschießen.

## §. 64.

Dem beschwerlichen Wettermangel der Sommermonate hat man bis jetzt durch bestimmte Maaßregeln noch nicht ganz abhelfen können, indem sich zwar aus Beobachtungen ergeben, daß ein- und ausziehende Wetter sich hin und wieder begegnen, und oft in 4 bis 5 Lachter Teufe unter der Hängebank ein vollkommenes Gleichgewicht der Tag- und Grubenluft entstanden, welches durch ein oder anderes Mittel nur alsdann gehoben worden, wenn man bisweilen zufällig das angemessenste getroffen.

### Erklärung.

1) Am gewöhnlichsten pflegt dieser Fall einzutreten, wenn im Frühjahr und Herbst warme und kalte Witterung

mit dicker Luft wechseln, da denn der Unterschied der dicken und dünnen Luft so merklich wird, daß die Wetter, welche des Winters von niedrigen nach höhern Gegenden ziehen, im Frühjahr eine umgekehrte Richtung nehmen.

2) In Schächte, welche den unmittelbar darauf fallenden Sonnenstralen ausgesetzt sind, können die Tagewetter nie würksam einfallen, indem die verdünnte Luft von der schwerern zurückgestoßen, und zwischen beiden ein Gleichgewicht merklich wird.

3) Eben so wenig erfolgt Wetterwechsel aus Schächten, welche der Wind bestreicht; in beiden Fällen hilft man sich zum Theil mit einer über dem Schacht gebaueten Kauhe, deren vier Wände mit Oefnungen versehen, und nur diejenige verschlossen bleibt, auf welche der Wind stößt, diejenige aber geöfnet wird, welche vom Windstoß oder den Sonnenstralen abgewendet ist.

4) Den Einfall und Ausgang der Wetter kann man auch durch Lotten befördern, wenn die Regel beobachtet wird, daß die seigere Entfernung der Puncte, wo die Wetter ein- und ausgehen sollen, verschieden ist, indem alsdann die Atmosphäre auf den einen stärker, als auf den andern, drückt.

5) Kunstwasser, welche auf Stölln abgeführt werden, kommen dem Wetterzuge ungemein zu statten, und gewähren den merklichen Vortheil der aus den Wassern entbundenen Luft.

6) Bisweilen liegt auch die Schuld eines wetternöthigen Schachts oder Feldorts an dem Umstande, daß auf eben dieses Feldort mehrere Schächte durchschlägig sind, durch welche die Wetter nach der Verschiedenheit ihrer niedern oder höhern Lage ein- und wieder auswechseln, ehe

sie dem letztern vor dem Orte zu statten kommen. Diesem Mangel hat man oft abgeholfen, indem mit Zudecken einiger gedachter Schächte Versuche gemacht, und nur der erste offen gelassen, der letzte aber mit einer Fallthür, während der Arbeit, verschlossen worden.

§. 65.

Wenn die ersten natürlichen Mittel der Wetterleitung oft unwürksam erfolgen, gehört es zu den übrigen Beschwerlichkeiten des Grubenbaues, welche wir nicht immer in unserer Gewalt haben. Dies macht alsdann den Gebrauch maschinenmäßiger Anstalten unvermeidlich; nur müssen selbige mit guter Auswahl derjenigen angewendet werden, welche durch ihre bewährte Würkung bekannt, und ohne große Kosten vorzurichten sind.

Erklärung.

1) Fast keine Beschäftigung des Grubenbaues ist mehrern Schwierigkeiten ausgesetzt, als die Wetterleitung, indem die Eigenschaften der Luft nach dem Verhältniß der Wärme, Kälte, des Windstandes rc. ab- und zunehmen, folglich auch die Versuche der künstlichen Wetterleitung, nach Beschaffenheit der Jahrszeiten und der Meteoren, mancherley Veränderungen des Effects unterworfen sind, so daß man sich oft außer Stande findet, die Ursachen desselben ausfindig zu machen. Und hierdurch wird der Grubenbau zu gewissen Zeiten in große Verlegenheit gesetzt.

2) Eine ausführliche Theorie über die Lehrbegriffe der bergmännischen Aerometrie liefert der Bericht vom Berg-

bau, im 3ten Abschn. vom §. 307 bis 381., woselbst auch die besten Schriftsteller in dieser Wissenschaft angeführt werden. Sie setzen aber durchgehends mathematische Vorkenntnisse der Leser voraus, ohne welchen diese Lectüre unverständlich bleibt.

3) Wie, und mit welcher Würksamkeit der Wetterleitung durch übliche Maschinen zu bewerkstelligen sey, wird der Vorrichtung um so mehr Vollkommenheit verschaffen, je mehr man sich angelegen seyn läßt, theils auf eine gesunde Theorie und Beobachtung der Lufteigenschaften, theils auf die Umstände der Localität, welche bey der Anwendung vorkommen, mit aller Genauigkeit Rücksicht zu nehmen. Man wird hieraus abnehmen können, welches Werkzeug, in Absicht der Wetterbewegung, für den gegenwärtigen Fall den sichersten Effect erwarten lasse, und ob man sich der Luft selbst, oder des Wassers, oder aber des Feuers, als würkender Mittel zu bedienen habe.

## §. 66.

Theorie und Erfahrung haben gewiesen, daß die Wettermaschinen ihre Würkung durch zweyerley Wege verrichten, nemlich: theils durch das **Einblasen** der äußern Tagesluft in die mit unbeweglichen Dünsten angefüllten unterirrdischen Räume; theils durch das **Ausschöpfen** und Entledigung derselben; theils auch durch Werkzeuge, welche beides zugleich verrichten.

### Erklärung.

1) Hieraus sind nach besonderer Absicht Wettermaschinen entstanden, welche man Wetterbläser und Wetter-

sauger genennt hat. Durch Zusammensetzung mit Klappen und Schläuchen sind sie dergestalt abgeändert worden, daß sie durch den Druck der angebrachten Stiefel und Ventile sowohl Luft einblasen, als durch den wechselseitigen Aufgang die verdorbene Luft aus ihren Behältnissen ausziehen; jedoch haben dergleichen zusammengesetzte Maschinen selten eine beständige Dauer erhalten, wie weiter unten bemerkt werden soll.

2) Als Wetterbläser hat man in vorigen Zeiten

a) die gewöhnlichen Blasebälge, sowohl lederne als hölzerne, gebraucht, und diese bald über Tage, bald unterirrdisch, theils durch Wasser, theils durch Pferde betrieben. Ihre Bauart war aber so wenig von gewünschter Dauer, als ihr Effect auf große Entfernung hinlänglich; man fand also hierin Gründe, ihren Gebrauch fast allenthalben aufzugeben.

b) Die sogenannte Windlade, stößt durch einen Zug doppelt angebrachter Fache und Ventile, und zwar durch das eine die Luft ein, indem sie durch das andere ausgezogen wird. Ihre Erfindung und Construction, so sehr bequem sie auch Triewald in den Schwed. Abhandl., 6ter Band IVtes Stück, auf Kriegsschiffen darstellt, kann jedoch für den Bergwerksgebrauch nichts weniger als dauerhaft seyn, daher sie auch, so viel die Geschichte meldet, zu diesem Zweck nirgends gebraucht worden.

c) Die Harzische Wettermaschine, mit zwey Cylindern von Blech, leistet zum Wettereinblasen und Ansaugen gute Dienste, und verdient Anwendung; beide Cylinder werden durch ihren gemeinschaftlichen Hebel wechselsweise auf und nieder bewegt, indem jeder über ein,

in ein Faß voll Wasser befestigtes, Stück Röhre gerichtet ist, dieses aber mit einer nach dem wetternöthigen Orte gerichteten Röhre oder Lotte in Verbindung steht, und solchergestalt durch den einen Cylinder die über dem Wasserstande befindliche Luft fortgestoßen, durch den andern aber angesaugt wird. Ihr Effect erstreckte sich, bey dem damit gemachten Versuche mit vierzölligen Lotten und neunzölligen Cylinder, dennoch nur auf 50 Lachter Länge eines wetternöthigen Stollorts, welches sodann mit einem Tageschachte gelöset werden mußte.

d) Wetterräder, oder Wetterfächer, wenn sie groß genug und die sie umgebenden Gehäuse luftdicht gemacht sind, kommen vorhergehenden am Vermögen fast gleich; ein Wetterrad von 6′ Höhe schaffte einst nach einem Stollorte auf 40 bis 50 Lachter Länge nothdürftige Wetter, mußte aber durch nachstehende Wettermaschine vertauscht werden, nemlich:

e) Die Wassertrommel, übertrift vorhergedachte Maschinen sämtlich, nur daß sie wegen der Einfallwasser und derselben Abgang so selten angebracht werden können. Unter Beobachtung folgender Vortheile und wesentlicher Bedürfnisse, ist sie der stärkste Wetterbläser, wovon Beyspiele auf etliche 100 Lachter mit vollkommenen Effect bekannt sind. Sie erfordert nemlich

α) reine Quellwasser zum Einfall in die seigern Röhren, welche nicht moderich oder schlammigt seyn dürfen, indem diese den Bergmann bey ihrer Einathmung außerordentlich belästigen, da sie faulende Bestandtheile mitbringen;

β) seigere Einfälle des Wassers durch einen Trichter, und vollkommen dichte Röhren ohne Risse und Astlöcher; durch den Trichter entbindet schon das einfallende Wasser viele Luft;

γ) ein Paar gut gefügte, und mit eisernen Reifen gebundene Fässer, welche Wasser und Luft halten.

δ) In die Einfallröhren müssen um die Peripherie schräge Löcher in verschiedenem Abstande bis in die innere Oefnung gebohrt, und diese mit blechernen Röhrchen von 4 Zoll Länge besetzt werden, indem durch diese mit dem einstürzenden Wasser zugleich Luft von außen einströmt, daher die Flamme eines brennenden Lichts mit eingestoßen wird.

ε) Beide Fässer enthalten das durch die Einfallröhren zufließende Wasser dergestallt, daß selbiges, nachdem es auf einem in dem innern Fasse angebrachten Stuhl aufschlägt, und aus dem einstürzenden Strome sich die Luft entbunden, welche sich im obern Theil des Fasses sammelt, und durch ein an der Seite angebrachtes Lochen die daselbst befestigte Röhre oder Lotte getreten, und von da weiter nach dem wetternöthigen Orte geleitet worden, bis zur Höhe des Stuhls steigt, und endlich durch Ausschnitte in das äußere Faß geht, in selbigem abermal steigt, und wieder wegfallen muß.

ζ) Einfallröhren von 2½ bis 3″ Durchmesser haben die vorzügliche Würkung geleistet, daß in dem mit Wasser ganz erfüllten Raume die eingeströmte Luft ohne Verlust fortgestoßen worden, welches

hingegen in weitern Röhren, welche nicht ganz mit Wasser zu füllen gewesen, nicht so vollkommen erfolgt, daher man selbige von schwächerer Würkung befunden.

η) Zur Fortleitung der Luft aus dem Fasse sind Röhren oder Lotten von 4″ Durchmesser die bequemsten, man verschließe sie am Ende mit einem Spunde von 1 Zoll Oefnung, der ausgehende Luftstrom wird dem wetternöthigen Orte starke Wetter mittheilen.

Vor den Schieferstreben, welche stark belegt sind, und also ein großer Raum ausgehauen wird, hat man die Beobachtung gemacht, daß die Wetter einer großen Wassertrommel bey 5″ starkem Wassereinfall dennoch nicht hinlänglich gewesen; der Grund liegt offenbar in dem großen Dunstkreise einer Menge Menschen, und in der winklichten Richtung des ausgehauenen Feldes, welches von ungleich größerm Inhalt ist, als ein in gerader Linie fortlaufendes, mit 1 oder 2 Mann belegtes Stoll- oder Feldort, wo der Stoß der Wetter nirgend aufgehalten und zurückgeprellt wird, da er hingegen vor Flötzstreben sich zu zerstreuen und weniger fortzupflanzen allenthalben Gelegenheit findet; daher wird eine gehörig angelegte Windfahrt hier mehrern Effect leisten.

f) Wo Wasserkünste im Gange sind, hat man für eine bessere Wettermaschine nicht zu sorgen, als für den wegen seiner Bequemlichkeit bekannten Wettersatz; diesen kann man an eins der Gestänge mit so viel Röhren anhängen, als bis zum wetternöthigen Raume erforderlich sind; der auf- und niedergehende Kolbe

vertritt

vertritt die Stelle eines Wettersaugers, und wenn ihm die gewöhnlichen Löcher oder Klappen benommen werden, saugt er die Grubenwetter dergestalt an, daß selbige durch eine am Boden des Satzes angebrachte Oefnung mit einem Ventil, welches sich bey dem Aufgange des Kolben verschließt, und zugleich durch einen eben daselbst befestigten Schlauch aufgefangen, und an dem schicklichsten Orte wieder ausgeladen werden können.

g) Da nach §. 43. Erkl. 4. das Feuer die Luft ausdehnt, und der solchergestalt verdünnten Luft die dickere nachfolgt, so erhält man den würksamsten Wettersauger, wenn über einen Schacht ein sogenannter Wetterofen angelegt, durch Unterhaltung des Feuers in selbigem die stockenden Wetter, vermittelst eiserner Röhren, in die Höhe gelockt, und zum Auszuge befördert werden. Man lese Calvörs Beschreibung der Oberharzischen Maschinen. Delius will die Wetterofen 8 bis 9 Fuß hoch, $2\frac{1}{2}'$ weit, oben enger, haben; eine Oefnung sey für das Feuer bestimmt, welche mit einer passenden Thüre zu verschließen, an die untere aber des Aschenfalles, werden eiserne Röhren von 5 bis 6″ Durchmesser angefügt, und in den Schacht bis an den wetternöthigen Punct geleitet; der Zug erfolgt so stark, daß man sich nichts Aehnliches vorstellen kann.

h) Auf Flötzgebirgen hat man sich an die ganz einfachen Wetter- oder Feuerkessel gewöhnt; diese werden entweder von starkem durchlöcherten Blech, oder enge gegitterten Schienen gemacht, mit gespaltenem Holze gefüllt, und, wenn dies von unten in den Brand gebracht ist, der brennende Korb, vermittelst einer an

das Seil befestigten Kette, in den wetternöthigen Schacht gehangen, wo alsdann das Feuer die schwere Grubenluft verdünnt, und zum Auszug reitzt. Man sieht von selbst, daß die Würkung dieses Kessels nicht viel länger dauert, als das Feuer brennt, indem oft nach 8 Stunden wiederholentlich gekesselt werden muß, und also diese Maschine nur einige Nothhülfe gewährt, daher die Arbeiter zuweilen einige Schichten feyern müssen.

---

# Sechster Abschnitt.

## Von der Wasserausförderung.

§. 67.

Daß Regen, Schnee, und mehrere ähnliche Feuchtigkeiten durch die Oberfläche des Erdbodens in die Klüfte des Gesteins sinken, und durch Quellen an niedrigen Stellen wieder ausgehen, in tiefern Gegenden aber sich sammeln, und den dahin gelangten Grubenbau erschweren, davon werden wir mit großem Nachtheil der Ausförderungskosten vielfältig überzeugt.

Erklärung.

1) Wo am Fuß der Berge anzukommen ist, daselbst findet die natürliche Wasserlosung durch Tagerößchen (kleine Stölln) statt; diese werden mit weniger Länge und Teufe in die Gebirge getrieben, um die Wasser aus dem obern Theil derselben (Tagewasser), den sogenannten Tagegehängen, abzuführen, und die etwa vorhandenen Mineralien aufzusuchen. Tiefe Stölln hingegen werden in grössere Teufen als die Gebirgsschlüssel gebraucht, die Erzlager mit erforderlicher Länge nicht nur aufzuschließen, und zu trocknen, sondern auch dem Grubenbau die reine Tagesluft zuzuführen.

2) Aus den Schächten werden zuförderst die Wasser mit Tonnen gefördert, wenn sie nicht so häufig sind, daß sie den Inhalt der Tonnen übersteigen; dies geschieht durch Haspel und Seil, da entweder wechselsweise 1 Tonne Wasser und 1 Kübel Berge, oder mit 2 Tonnen so lange Wasser gezogen werden, bis sie zu Sumpfe gebracht sind.

Bey stärkern Wasserzuflüssen bedient man sich oft des Vortheils, zur Vermehrung der Geschwindigkeit einen Rundbaum von größerm Durchmesser, von 16 bis 22″ Rheinl. aufzulegen, welche hier zu Lande gefütterte, d. i. mit 3 um den Rundbaum befestigten Scheiben, und über selbige angenagelte Schienen, genennt werden. Da nun aber diese nothwendig mehrere Kraft erfordern, so legt man eiserne Haspelhörner ein, und läßt durch 3 auch 4 Knechte ziehen. Bisweilen ist auch der 5te nöthig, um die aufgeholte Tonne so geschwind als möglich auszugießen, und weniger Zeit zu versäumen.

3) Wenn die Tonnen, wegen starker Zugänge und Teufe, nicht mehr hinlänglich sind, müssen Wassermaschinen von derjenigen Würkung gewählt werden, welche der Wassermenge angemessen ist. Hieraus ist die Erfindung mancherley Hebezeuge von so verschiedener Bauart und Vermögen entstanden, als man nach Maaßgabe der Umstände nöthig, und auf gewisse Zeit und Teufe hinlänglich fand.

## §. 68.

Hebezeuge sind, nach dem mechanischen Begriffe, zusammengesetzte Maschinen, womit durch regelmäßige Anordnung ihrer Theile eine mit der Last im Verhältniß stehende Kraft ausgeübt werden kann, welche, ohne

Maschinen, weder möglich, noch mit erspartem Aufwande zu bewerkstelligen ist. Die große Menge unterirrdischer Wasser macht es nothwendig, den Hebezeugen dieser Art so viel Vermögen zu geben, daß die Grubenwasser in der möglichsten Geschwindigkeit auf diejenige Höhe gehoben werden, wo sie den Grubenbau nicht weiter belästigen. Da dergleichen Maschinen nach Grundsätzen wissenschaftlicher Künste gebauet werden, so haben sie in der Bergsprache den Namen der Künste erhalten.

## Erklärung.

1) In der Hydraulik werden die Gesetze gelehrt, nach welchen sich das Wasser von einem Orte zum andern bewegen, und, nach angemessener Construction der Maschinentheile, mit möglichster Kraft heben läßt.

2) Bey jeder Hebemaschine kömmt zuförderst die Last desjenigen Körpers in Betrachtung, welcher fortgehoben werden soll; es muß daher die Größe der Last nach dem Gewicht bestimmt werden, wenn der Hebemaschine eine ähnliche Kraft gegeben, und diese mit jener in richtiges Verhältniß gesetzt werden soll. Last und Kraft müssen nach bewährten Prinzipien ausgemittelt, und in Zahlen ausgedruckt werden; oder man bauet Maschinen nach der Hand, und ohne Verhältniß der Kraft zur Last.

3) Kraft und Last müssen mit der Zeit oder Geschwindigkeit, in welcher die Maschine ihre Bewegung verrichten soll, in nicht minder genauem Verhältniß stehen, ausserdem kann keine gesetzmäßige Uebereinstimmung erfolgen.

4) Selbst der Raum, welchen die beweglichen Theile der Last durchlaufen müssen, erhält seine Bestimmung von derjenigen Kraft, welche, nach einem bestimmten Gesetze, eine ähnliche Last in einer gewissen Zeit zu heben vermag.

5) Die Last des zu hebenden Körpers ist theils seine eigenthümliche Schwere, theils auch die in seiner Bewegung entstehende Reibung (Friction), indem seine Theile sich wechselseitig drücken, und eben hierdurch einen Widerstand bewürken, welcher um so viel mehr Kraft erfordert, um die Bewegung in der gesetzten Zeit bis zu einem bestimmten Raume zu vollenden.

6) Wenden wir diese allgemeinen Regeln der Bewegung auf die Hebung der Grubenwasser an, so erhält eine so gebauete Wasserkunst die Momente, welche ihr eine gesetzmäßige Würkung verschaffen, und sie vor jenen Mängeln verwahren, welche an vielen Künsten in die Augen fallen.

§. 69.

Zur Ausförderung der Grubenwasser bedient man sich, ihrer größern oder mindern Menge gemäß, bald kleiner, bald größerer Hebezeuge, welche dann auch mit einer der Last entsprechenden Kraft regiert, und bald durch thierisches, bald elementarisches Vermögen umgetrieben werden.

## Erklärung.

1) Bey wenigen Wassern, welche aus einem Abteufen oder sonst unterhauenen Sohle weggeschaft werden müssen, kann die Anlage zu einer Hebemaschine so simpel, als mit wenigen Kosten

a) durch die auf Flötzgebirgen übliche Beutelpumpe gemacht, und hierdurch eine beträchtliche Menge Wasser gehoben werden. Diese besteht in einem 4- bis 5zolligem hölzernen Satz, in welchem ein länglicht konischer Beutel aus Sohlenleder zusammen genähet, mit zwey Flügeln an die Zugstange genagelt, und so hoch auf- und niedergezogen wird, als es der Größe eines mittelmäßigen Jungen angemessen ist; ihre Richtung wird jederzeit flach nach dem Fallen der Sohle oder des Flötzes genommen; und da anfänglich, bey weniger Teufe, mehr nicht als der Satz und ein Kielstück nöthig ist, die Teufe aber bey einer flachen Strecke langsam zunimmt, so ist ihr Gebrauch sehr leicht, und geht mit desto mehrern Effect von statten, je geschwinder die Züge auf einander folgen. Nimmt nun aber die Teufe mit der Länge der Fahrt zu, dann müssen mehrere Röhren angesteckt, aber auch mehr Kraft angewendet werden, bis diese Pumpenteufe das vierte Lachter erreicht, da sie denn immer schwerer und unbrauchbarer wird.

b) In seigern Abteufen bedient man sich der Handpumpen mit horizontalen Drückeln oder Hebeln; diese erfordern, nach Beschaffenheit der Wassermenge, 1 bis 3 Mann, je nachdem größere oder kleinere Sätze und Saugröhren gebraucht werden, und der Drückel mit der Zugstange im Verhältniß steht, wie in folgenden erklärt werden soll.

c) Der Beschwerlichkeit der Pumpen kann zum Theil abgeholfen werden, wenn man eine liegende Welle mit zwey Schemeln oder Fußtritten anlegt, welche die Knechte wechselsweise treten, und solchergestalt sich

einander helfen, besonders, da hier die ganze Schwere der Menschen würkt, bey jenen aber die halbe Schwere, nemlich des Oberleibes, nebst der Stärke der Muskeln, alles thun muß.

d) Eine ähnliche Vorrichtung der Pumpenwelle mit zwey Sätzen und einem gemeinschaftlichen Hebel kann mit gutem Vortheil gemacht werden, indem jeder Pumper, nach wechselseitigem Niedergange des Drückels, sofort wieder hebt, indeß der andere niederdrückt, folglich beide ihre Kraft vereinbaren.

2) Wenn stärkere Wasser in größerer Teufe vorhanden, und also die Handpumpen nicht mehr anwendbar sind, sieht man sich genöthigt, die Wasserhebezeuge zu vergrößern, und mehr Kraft anzubringen. Dies geschieht unter andern

a) durch Pferde (oder Ochsen), indem sie an eine seiger stehende Welle mit einem horizontalen Hebel (Schwengel) gespannt, und solchergestalt die sogenannten Roßkünste oder Göpel gebauet werden. Diese Wassermaschinen haben unter andern Unvollkommenheiten besonders diese an sich, daß ihr Umtrieb äußerst langsam erfolgt, indem die Pferde nicht geschwinder, als im mäßigen Schritt gehen, folglich, da sie die Peripherie des Göpels in 1 Minute wenig über einmal durchlaufen, in dieser Zeit auch nicht mehrere Abhübe verrichten, daher auch die Ochsen zu diesen Maschinen nicht zu gebrauchen sind, weil ihr Gang zu dem Gange der Pferde sich kaum wie 2 : 3 verhält.

b) Pferde und Ochsen werden auch auf andere Manier gebraucht, indem man selbige auf einer schief stehenden Scheibe gehen, diese durch eine ebenmäßig schrägstehende Welle umdrehen, und durch ein Kammrad,

Trilling, und 2 Kreuze, eine Maschine bewegen läßt, welche durch angeschlossene Schachtstangen, Sätze, Kolben und Röhrwerk, die Wasser hebt, und eine Scheibenkunst heißt.

c) Auch des Windes hat man sich hier zur Beyhülfe der Pferde bedient, und, vermittelst der gewöhnlichen Windflügel, durch stehende und liegende Wellen, Kammräder, Trilling und Kreuze, eine auf- und niedergehende Bewegung bewürkt. Ihre durch Vorgelege bewürkte Geschwindigkeit war von vorzüglichem Effect, indem sie sich gegen die Roßkünste wie 4:1 verhielt, und also statt 1, 4mal abhob.

d) Das auf ein geschaufeltes Rad geleitete Wasser leistet unstreitig für die beständige Bewegung einer Wassermaschine die sicherste Würkung, wenn selbiges durch seinen immer erneuerten Einfall und Schwere ein an der krummen Zapfen gehangenes Feldgestänge, nebst zwey Kreuzen und Schachtstangen regiert, und vermittelst der in den Sätzen auf- und niedergehenden Kolben die Grubenwasser hebt.

e) In der Gegend, wo eine Wasserkunst angelegt werden soll, hat man zufördest die Menge der Aufschlagewasser, in wiefern sie dem vorhabenden Zwecke angemessen sind, dann aber ihr mehr oder minderes Gefälle mit möglichster Genauigkeit zu untersuchen; von dem Gefälle hängt der wichtige Unterschied ab, daß die Wasserräder entweder oberschlägig, wenn das Wasser oben auf die Stirn des Rades, oder unterschlägig, wenn es in das Mittel oder darunter einfällt, gebauet werden, welches auf die ganze Bauart der Räder, in Ansehung ihrer Höhe, Breite, und

Richtung der Schaufeln, eine sehr merkwürdige Beziehung hat.

f) In neuern Zeiten haben die Mechaniker den Druck der Luft zu benutzen gesucht, und zum Behuf der Wasserausförderung bewegliche Hebezeuge erfunden, welche sie daher Luftsäulen-Maschinen genennt. Auf ähnliche Weise hat man den Druck und Gegendruck des Wassers in metallenen Röhren angewendet, um eine Art Hebezeuge zu erhalten, welche unter dem Namen der Wassersäulen-Maschinen bekannt worden. Nachdem aber weder ihre zusammengesetzte Bauart, noch anhaltende Dauer, den erwarteten Effect geleistet, hat sich ihr Gebrauch um so weniger erhalten; vielleicht sind sie deswegen auf Flötzgebirgen nie zur Existenz gekommen.

g) Unter allen mechanischen Erfindungen der Hebezeuge haben ohnstreitig die Feuermaschinen den Engländern vorzüglich Ehre gemacht, indem sie durch physikalische Versuche in dem Dampfe des siedenden Wassers eine ungemeine Kraft zur Bewegung einer Maschine entdeckt, und diese auf die Hebung der Grubenwasser mit entschiedenem Vortheil anzuwenden gewußt; und hiervon hat das Burgörner Flötzrevier unter allen in Teutschland bekannten Flötzwerken das vorzüglichste Beyspiel aufzuweisen, welches die Aufmerksamkeit der Kunstverständigen um so mehr auf sich zieht, da diese Maschine eine Menge Wasser von 64 Cubikfuß in jeder Minute auf eine Höhe von $27\frac{3}{4}$ Lachter, oder 185 Fuß Rheinl., bis auf dasigen Stolln hebt, welche sie dem 50 Lachter tiefen Grubenbau des König Friedrich Kunstschachts entnimmt. Es wird nemlich durch

den Dampf des in einem eisernen Kessel kochenden Wassers, welchen zugeführtes kaltes Wasser noch mehr verdickt und elastischer macht, der in dem metallenen Cylinder bewegliche Embolus (Kolbe) auf= und niedergestoßen, und hierdurch der oben darüber liegende Wagebalke (Balancier), an dessen einem Arme die Kolbenstange, am andern die Pumpenstange hängt, wechselseitig bewegt, und diese Bewegung durch die angebrachten Ventile, welche den Dampf durch Röhren in den Dampfbehälter, aus diesem aber in den Cylinder über und unter dem Kolben führen, vermöge des elastischen Drucks und Gegendrucks beständig unterhalten. Die Leitung des Dampfes bewürken die mit den Ventilen verbundenen Wellen und Arme, welche die Ventile auf= und zuschließen, und zusammen die Steyerung genennt werden.

Es ist jedoch zu beklagen, daß die außerordentliche Würkung dieser Maschine durch verschiedene provinziale Unvollkommenheiten, theils des zum Füllen des Kessels und zum Einspritzen erforderlichen Wassers, welches viele Kalkerde in seiner Mischung hat, und daher das Verbrennen der Kessel veranlaßt, theils des in hiesiger Gegend allzuseltenen Brennmaterials, welches in fremden Steinkohlen und Torf besteht, zu oft unterbrochen, und der Grubenbau gestöhrt wird. Hierzu trägt denn auch die Zusammensetzung der vielfachen Maschinentheile, ihre genaue Fügung und Verbindung, und selbst der mehrere oder mindere Grad der Kälte des zum Einspritzen erforderlichen Condensirwassers viel bey.

§. 70.

Jede der bisher vorgetragenen Wassermaschinen beruht auf dem eigentlichen Grund und Ursache ihrer Würkung, daß vermittelst des in den Kolbenröhren auf- und niedergehenden Kolbens die Luft ausgepumpt wird, die Atmosphäre aber ihr natürliches Bestreben ausübt, den luftleeren Raum wieder zu erfüllen, als wozu sie durch die wesentlichen Eigenschaften ihrer Schwere, Flüssigkeit und Elastizität, beständig angetrieben wird. Da nun aber die Saugröhre unter das Wasser gestellt, und folglich die Atmosphäre von selbiger abgehalten wird, druckt sie auf die Oberfläche des Wassers, stößt es in die Oefnung der Saugröhre ein, und treibt es, bey wiederholtem Auspumpen, bis zur Höhe von 33 Fuß Rheinl., so hoch nemlich eine Wassersäule von einer Luftsäule von gleicher Grundfläche im Gleichgewichte erhalten wird.

Erklärung.

1) Wie sich der Druck der Luft gegen das Wasser verhält, ist aus der Aerometrie und Hydrostatik zu lernen, und hier nur das Wesentlichste zu widerholen, was oben §. 42. Erklär. b. bey der Wetterleitung vorausgesetzt worden.

2) Hieraus wird begreiflich, daß das Steigen des Wassers in den Saugröhren von dem Drucke der Luft herrühre, indem es sogleich niederfällt, sobald Luft in die Röhren eintritt, wenn entweder die Wechsel auseinandergehen, oder die Röhren sonst Astlöcher bekommen,

oder durch den Druck des Wassers zerspringen, und Risse erhalten.

3) Daß also der Ausdruck, nach welchem das Wasser angesaugt genennt wird, uneigentlich, und bloß nach dem Sprachgebrauch statt finde. In dieser Benennung liegt zugleich der Unterschied derjenigen Wassermaschinen, welche unter dem Namen der Druckwerke bekannt, und den Saugwerken entgegen gesetzt sind.

4) Unter die Klasse der Saugwerke gehören daher alle diejenigen Wasserhebezeuge, welche das Wasser durch den natürlichen Druck der Luft heben, indem sie selbiges, allen bestätigten Resultaten der Versuche gemäß, 33 Fuß hoch treiben, sobald aus dem Röhrwerke die Luft ausgepumpt wird.

Hingegen üben die eigentlichen sogenannten Druckwerke ihr Vermögen nicht sowohl durch den freywilligen Druck der Luft auf das Wasser, sondern vielmehr durch die elastische Kraft der zusammengepreßten Luft aus, welche in die Röhren mit äußerlicher Gewalt eingestoßen, und solchergestalt das Wasser in die Höhe getrieben wird, wie es bey den bekannten hohen Sätzen der Freyberger Reviere und bey Feuerspritzen zu erfolgen pflegt; daher auch beiderley Maschinen in die Klasse der Druckwerke gehören.

## §. 71.

Zu den wesentlichen Theilen einer Wasserkunst gehört zuförderst dasjenige besondere Werkzeug, welches, vermittelst einer zirkelförmigen Bewegung, um seine Achsen ein hinlängliches Vermögen ausüben muß, die damit verbundene Last vollkommen zu überwinden.

Ein Rad von bestimmtem Durchmesser, dessen Schaufeln einseitig mit Wasser gefüllt werden, beschreibt durch den Arm des krummen Zapfens einen Kreis, dessen Durchmesser zwey mit ihm verbundene Feldstangen vor- und rückwärts treibt; diese greifen in zwey über dem Schacht hangende Kreuze, an welchen hinwieder zwey Schachtstangen, vermittelst besonders an die Stangenhaken geschlossener Züge, die in den Kolbenröhren beweglichen Kolben wechselsweise aufziehen und niederstoßen, und hierdurch in den angesteckten Röhren die Wasser ansaugen, und in vorgelegte Sümpfe (Tröge) ausgießen, aus welchen sie von andern oben darüber angebrachtem ähnlichen Röhrwerk nach verschiedenen Höhen (Dritteln) bis auf den Punct gehoben werden, wo sie zu Tage ausgehen.

## Erklärung.

1) Zum Bau dergleichen Maschinen giebt zwar die theoretische Mechanik die gründlichste Anweisung; jedoch verschaffen in der Ausübung gute Beyspiele eine größere Fertigkeit, und Kunstarbeiter werden dann in ihrem Fache um so viel habiler, wenn sie nicht bey der vaterländischen Bauart allein stehen bleiben, sondern ihre Künste nach der Einrichtung der auswärtigen beurtheilen; in beiden werden sie oft herrschende Vorurtheile, und in diesen zugleich mancherley Mängel genauer kennen lernen.

2) Da Kunsträder den Stoß des Wassers und den Frost des Winters aushalten müssen, so erfordern sie die ausgesuchteste Bauart, und alle einzelne Theile derselben,

Haupt- und Helfarme, Kranzstücke, Laschen, Schaufeln und Riegel mit der Welle, die vollkommenste Verbindung; hiernächst, daß sie in richtigen Zirkel gearbeitet, und die Stärke des Holzes dergestalt angebracht werden müsse, daß kein Viertel zu schwer ausfalle, und ein ungleicher Gang erfolge, welcher Brüche nach sich zieht.

3) Das Kunstrad würkt nicht anders, als vermittelst des Hebels, indem sein Halbmesser die Stelle des langen, der krumme Zapfen aber des kurzen Arms vertritt; auf erstern liegt die Kraft des auffallenden Wassers in den Schaufeln, so wie letzterer die Last des gesamten Widerstandes der Maschine und des gehobenen Grubenwassers zu überwinden hat, und beide werden durch den Hals des krummen Zapfens, auf welchem das Rad umläuft, unterstützt. Daher findet auch zwischen beiden Armen des Hebels jenes Verhältniß statt, welches darin besteht, daß die Kraft des längern um so viel zunimmt, so oft der kürzere im längern enthalten ist.

Hieraus wird also begreiflich, warum hohe Kunsträder den niedrigen vorzuziehen sind, indem jene mit wenigem Aufschlagewasser eine größere Kraft ausüben, als diese mit mehrern.

4) Die Höhe des Arms an dem krummen Zapfen ist das bestimmte Maaß desjenigen Raums, welchen der Kolbe in dem Satze durchlaufen und eine angemessene Wassersäule heben soll, indem er auf- und niedergeht, und diesen Raum pflegt man den Hub zu nennen. Einer Handpumpe kann man z. B. nicht füglich mehr als 10 bis 12″ Hub geben, welches hingegen bey Künsten oft zu 4 bis 5′ angenommen wird, wiewohl bey langen Feldgestängen und tiefen Kunstschächten vom Hube etwas wieder ver-

lohren geht, wenn sich die Schlösser und das Eisenwerk abnutzen, und aus der genauen Verbindung kommen.

5) An dem krummen Zapfen hängt unmittelbar der Bleuel (Korbstange), welcher in die erste Hauptschwinge greift, und die Bewegung auf alle Feld- und Schachtstangen gleichförmig fortpflanzt. Eine Entfernung des Kunstrades vom Schacht, welche sich öfters auf etliche hundert Lachter erstreckt, erfordert demnach die strengste Richtung der doppelten Feldstangen, und ein vollkommenes Gleichmaaß der Schwingen, welche sämtlich in ihrer richtigen Verbindung unterhalten werden müssen; wo nicht, und wenn ein Gestänge oder eine Schwinge ihr bestimmtes Ebenmaaß oder Directionslinie (Lehre) verlieren, muß eine Reibung, oder am Holz und Eisen ein Bruch entstehen.

6) Die Kolben hat man hin und wieder unter mancherley Gestalt vorgerichtet; man findet nemlich

a) Scheibenkolben, welche aus einem Kolbenholze mit 6 bis 7 Löchern um die Peripherie bestehen, und auf selbiges eine eiserne Stoßscheibe, nebst 1 bis 2 Scheiben von gutem Sohlenleder, aufgesteckt werden. Diese sind unter dem Namen der Teutschen, auch der Schwedischen Kolben, allenthalben bekannt.

b) Kranz- oder Stulpkolben, wenn um das Obertheil des Kolbenholzes ein konischer Kranz oder Stulp aufgesetzt wird.

c) Klappenkolben haben ebenfalls den Kranz, jedoch im Boden desselben zwey lederne Klappen, welche bey dem Niedergange des Kolbens sich aufthun, das Wasser durchlassen, bey dem Aufgange aber zufallen, und das Wasser über sich behalten. Da diese Klappen

von

von dem oft aufgezogenen Gestein oder Holzspänen wandelbar werden, und sich nicht genau schließen, hat man ihre Würkung unbeständig gefunden, und selbigen die Scheibenkolben vorgezogen; nur hat ihr Gebrauch die Vorsicht nothwendig gemacht, die Löcher um die Peripherie so groß zu bohren, daß sie das Wasser willig durchlassen, und ihre Größe dem Cubik-Inhalt des durchgehenden Wassers vollkommen gleich sey, wobey $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}''$ Durchmesser nicht zu viel ist.

7) Die Kolben, von welcher Art sie auch sind, müssen mit ihrer Liederung die Sätze vollkommen ausfüllen, jedoch auch nicht zu groß seyn, indem sie kaum mit Mühe und durch die Gewalt der niedergehenden Gestänge in die Sätze einzubringen sind; eine hierauf zuckende, erschütternde und brummende Bewegung wird selten ohne Brüche abgehen, oder doch den Gang der Kunst ungemein erschweren.

8) Sowohl das Kielstück, als die Saugröhren, müssen dergestalt genau eingeschnäutzt, und mit leinenen Lappen (Stopftuch) verbunden, auch mit zähen Letten verstrichen werden, daß alle Wechsel Luft halten, widrigenfalls wird der Zweck verfehlt, und wenig oder gar keine Wasser angehoben. Folgende Beobachtung ist fast immer nöthig, wenn entweder die angehobenen Wasser bey dem Niedergange des Kolbens zugleich mit sinken, und also keine Wasser gehoben werden; oder in dem Wasser eine Menge Blasen, als wenn es kochte, zu sehen sind; oder auch um die Wechsel hin und wieder ein Zischen zu hören ist, welches das Licht ausbläst. Alle diese Erscheinungen geben zu erkennen, daß entweder das Röhrwerk in den Wechseln, oder die Röhren selbst zersprungen und mangel-

haft, oder das Thürel auf dem Kielstücke unbrauchbar sey, und die möglichste Reparatur erfordere.

9) Die Kolbenröhren (Sätze, Gossen) findet man nach dem Verhältniß der Wassermenge von verschiedenem Durchmesser, nemlich von 8, 10, 11, 12, 15 bis zu 18″ von Eisen gegossen; sie müssen vor ihrem Gebrauch zuförderst so glatt als möglich ausgebohrt, dann aber oben und unten mit Stöcken von Eichen- oder Erlenholz eingefaßt werden, um an dem obern Ende den Ausguß, am untern aber das Spundloch anbringen zu können. Große Kolbenröhren von mehr als 16″ Durchmesser hat man, ihrer verschiedenen Beschwerlichkeit wegen, größtentheils abgeschaft. Es bleibt indeß ausgemacht, daß große Sätze vor mehrern kleinen, welche gleichen Cubikinhalt ausmachen, den Vorzug behaupten, indem bey zwey kleinen gegen einen größern von einerley Cubikinhalt dennoch eine grössere Reibungsfläche statt findet, wie unten §. 58. gewiesen werden soll.

10) Das Verhältniß der Saugröhren zu den Sätzen ist von Kunstverständigen verschieden angenommen, nach mehrern Erfahrungen aber gut gefunden worden, daß der Durchmesser der Saugröhre zu dem Satze sich verhalten solle, wie 1:3, nach welchem die Saugröhre eines 12zolligen Satzes 4″ seyn würde. Hierbey kömmt jedoch die Geschwindigkeit und Höhe des Hubes in Betrachtung, und aus Erfahrungen weiß man, daß Pferdegöpel bey $1\frac{1}{3}$ Umgange pro Minute kleinere Saugröhren, als Wasserkünste bey 5 und 6 Umgängen pro Minute erfordern. Hiermit stimmt auch das wichtige Beyspiel der hiesigen Feuermaschine überein, wo bekannt ist, daß zu Sätzen von $10\frac{1}{2}$″ Durchmesser, Saugröhren von 8″ Durchmesser nicht zu

groß sind, sondern die meisten Wasser heben, indem pro Minute 12 bis 15 Hübe zu 8' Höhe erfolgen.

11) Lange Feldgestänge, welche bergauf oder bergunter schieben, folglich nach verschiedenen Winkeln gebrochen werden müssen, erfordern zu ihrer Richtungslinie, wo mit Böcken nicht auszukommen ist, Bruchschwingen, um hierdurch eine richtig steigende oder fallende Linie in verschiedenen Abständen zu erhalten. Sieht man sich genöthigt, die Gestänge nach dem Streichen zu verändern, so muß man sich der Wendetocken bedienen, und solchergestalt den Weg der Gestänge nach dem Compaß berichtigen. Dergleichen Anstalten sind jedoch, außer dem dringendsten Nothfalle, zu vermeiden, indem in beiden Fällen eine grössere Friction, und zugleich der Verlust des Hubes, die Folgen sind.

§. 72.

Aus den bisher gegebenen Begriffen ergiebt sich, daß, bey Anlegung einer Kunst, nicht allein auf die Wassermenge, sondern auch auf die Teufe, aus welcher sie gehoben werden soll, Bedacht zu nehmen sey. Und da mit zunehmender Teufe auch die Vermehrung der Sätze (Drittel) nothwendig wird, so folgt von selbst, daß eine Kunst um so mehr bestätigt werde, je tiefer die Wasserförderung erfolgen, je mehr Drittel vorgerichtet, und also eine größere Last gehoben werden muß.

Erklärung.

1) Zur Bestimmung der Wassermenge gelangt man, wenn sie zuförderst zum Versuch auf eine gewisse Zeit mit

Tonnen gezogen, der Inhalt des Gesenkes, in welchem sie sich sammeln, gemessen, und ihr Stand und Veränderung mit wiederholten Zeichen bemerkt, also hieraus auf die Zugänge geschlossen wird.

Beyläufig ist hier die Frage kürzlich zu erörtern, ob durch Tonnen, oder Pumpen, mehr Wasser gehoben werden könne? Dies läßt sich aus der Vergleichung der Zeit und Teufe bestimmen, welche auf beiderlei Wasserförderung Einfluß hat. Z. B. 1 Tonne Wasser soll 2 Cubikfuß halten; es werden derselben in 6 Stunden durch 4 Knechte mit einem neunzolligen Rundbaum aus 20 Lachter Teufe 120 gezogen, wären demnach 240′ Wasser. Dagegen erfordern 20 Lachter Teufe 4 Pumpen, und diese wenigstens 8 Knechte; sie pumpen mit 7″ Liederung und 10″ Hub, wenn pro Minute 10 Hübe erfolgen, über 802′ in der nemlichen Zeit, folglich beynahe $\frac{3}{4}$ mehr als durch Tonnen; es sind demnach die Pumpen den Tonnen vorzuziehen. Aber sie haben auch verschiedene Mängel im Wesentlichen gegen sich, denn

a) können sie nicht überall angebracht werden, wo es der Raum nicht erlaubt, und ihre Vorrichtung ist unvermeidlich mit beträchtlichen Kosten der Hornstätte verknüpft;

b) Kolben, Wechsel und Thürel, werden oft wandelbar, die Reparatur erfordert Zeit, die supponirte Wasserförderung kann daher nicht ganz erfolgen;

c) die Knechte ermüden, und bey aller Aufsicht gehen auf ihre Erholung immer 1 bis 2 Stunden verlohren.

Diesemnach ist zwar die Pumpenanstalt die würksamste, aber auch in Ansehung des Aufwandes die kostbarste, und dennoch sieht man sich in der Noth-

wendigkeit, von den Pumpen in solchen Abteufen Gebrauch zu machen, wo, der überlegenen Wasser wegen, mit Tonnen nichts auszurichten ist.

2) Die im Abteufen befundene Wassermenge giebt die Zahl und Dimension der Sätze an die Hand, welche das unterste Drittel zu heben vermag, und den obern durch so viel Drittel zufördert, als zur ganzen Höhe bis auf den Stolln nöthig sind.

Das Maaß der Sätze findet man durch Berechnung ihres Cubikinhalts, mit der Zahl der Hübe pro Minute multiplizirt; das Product giebt die im Abteufen vorhandene Wassermenge.

3) Wenn bey dem Auslängen der Feldörter oder Strebfahrten die Zugänge zunehmen, erfordern sie auch zu jedem Drittel mehrere Sätze; oft ist kaum mit zwey fortzukommen, und bey Pferdegöpeln, wegen ihres langsamen Ganges, haben 3 und 4 Sätze angebracht werden müssen, um die Wasser zu Sumpfe zu halten. In diesem Falle aber nimmt man Rücksicht auf die §. 54 und 58. gegebene Regel, daß nemlich, statt der kleinern, weniger größere Sätze, und z. B. für 8 und 9zöllige, wohl 11 und 12zöllige genommen werden.

## §. 73.

Wenn auf Flötzgebirgen das Flötz stark fällt, und, wie man sagt, auf dem Kopfe steht, werden, so wie auf Ganggebirgen, verschiedene Gezeugsstrecken von 5 zu 5 Lachter Teufe angelegt, und die auf selbigen erschrotene Wasser in geräumige Sümpfe geführt, damit sie vom Tiefsten abgehalten, und nicht zu unterst

herausgeholt werden dürfen. Hierbey ist nun aber die Vorsicht zu empfehlen:

1) Den über einander folgenden Sätzen einen zunehmenden Durchmesser zu geben, welcher Unterschied, nach dem Verhältniß der Zuflüsse, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ und 1″ betragen kann.

2) Flach gerichteten Sätzen ist die Unbequemlichkeit eigen, daß sie sich im Liegenden bald auslaufen, und ihren Zirkel verlieren; man pflegt sie zwar in diesem Falle umzuwenden, jedoch kann dieser Vortheil nur von kurzer Dauer seyn, dergleichen Sätze müssen vielmehr ausgewechselt, und die unrunden nachgebohrt werden, wenn sie anders Masse genug haben. Man wird, wie das Beyspiel der Todhügler 36 Grad tonnlegigen Richtung gewiesen, durch seigere Stellung des Kunstzeugs ungleich größern Vortheil und Erleichterung verschaffen, wenn auch schon das fallende Flötz aus dem Liegenden erst abgeritzt werden müßte.

3) Auf eben gedachten Fall ist durch Roßkünste weit weniger Effect zu erhalten, wenn mit selbigen die auf den Flötzklüften zutretenden Wasser gehalten, und nach einer tonnlegigen Richtung ausgefördert werden sollen, indem die Pferdegöpel in jeder Minute 1 bis $1\frac{1}{2}$ mal, Wasserkünste aber wohl 5 mal abheben, und also diese jenen weit vorzuziehen sind.

4) Selbst in Ansehung der in beiderley Fällen vorkommenden Kunstbrüche und Reparaturen lassen sich die indeß geschwind aufgehenden Wasser durch eine seiger würkende Kunstrichtung weit geschwinder, als durch eine flache, wieder zu Sumpfe bringen, welcher Zweck von Wasserkünsten viel sicherer, als von Göpeln, zu erwarten ist, weil er durch den Umgang der erstern beschleunigt wird.

§. 74.

Zur Bestimmung der Last einer Kunst ist nach §. 51. nicht nur die Schwere des zu hebenden Wassers an sich und seines Widerstandes, welchen es gegen den Druck der Atmosphäre ausübt, indem es in die Saugröhren zu steigen gezwungen wird; sondern auch vorzüglich das Anreiben (Friction) der Kolben, ingleichen des Rades, Zapfen, der Feld- und Schachtgestänge, und sämtlicher sich berührenden Maschinentheile, in Betrachtung zu ziehen, da selbige nach ihrer gemeinschaftlichen Schwere um so mehr niederwärts drucken, und die Bewegung erschweren, je rauher die Massen ihrer Bestandtheile an sich sind.

Erklärung.

1) Vergleicht man das Grubenwasser, seiner Mischung gemäß, mit erdigten Theilen nach dem Gewichte, nach welchem 1 Cubikfuß 65 bis 70 Pfund zu halten pflegt, so läßt sich begreifen, daß dieses, obwohl flüssige Element,

da es wider die Natur eines trägen Körpers einen über sich steigenden Weg zu nehmen gezwungen wird, durch eine angemessene Kraft hierzu angetrieben werden müsse, dies aber, in Absicht des durch enge Röhren gezwungenen Weges, ohne Reiben und Widerstand nicht möglich sey.

2) Von der besondern Last, welche das Anreiben überhaupt verursacht, kann man sich schon dadurch einigermaßen überzeugen, wenn man eine frisch geliederte Pumpe nach der Last ihres Wassers und der Schwere des Kolbens an sich überschlägt, dann aber die durch die Friction besonders hinzukommende Schwere durch angehangene Gewichte prüft. Bey einem dergleichen Versuch ergab sich, daß zum Aufheben eines Kolbens von 10″ Durchmesser, an einem Hebel von 20′ Länge, 87½ Pfund Gewichte angehangen werden müssen, ehe derselbe zum Steigen gebracht werden konnte; das gehobene Wasser betrug 45 Pfund, der Hebelarm wog 40 Pfund, an diesem 87½ Pfund Gewichte gehangen, gab eine Kraft von 127½ Pfund; sie hatte aber nur 45 Pfund Wasser, und 30½ Pfund, als die Schwere des Kolbens und der Zugstange, gehoben, folglich war auf die Ueberwindung der Friction 52 Pfund Kraft erforderlich, und hieraus folgt, daß die Reibung der Kolben die Last des Wassers noch übertreffe, oder doch derselben gleichkomme.

3) Die Schwere des Rades, der Feld- und Schachtgestänge, Schwingen, Kreuze, und des Eisenwerks, macht nicht minder einen beträchtlichen Theil der Last aus, ob sie wohl nicht ganz, sondern nur nach dem Widerstande, welchen der Druck der Bewegung entgegensetzt, angenommen werden kann. Man sieht indeß doch so viel, daß sie nach einem gewissen Verhältniß statt finde, welches um so mehr

zunimmt, je rauher die Masse der sich reibenden Theile, z. B. des Holzes, der Steine, und des Metalls ist. Die Mechaniker, besonders Belidor, und mit ihm Delius, wollen durch Versuche gefunden haben, daß die Last der Friction auf $\frac{1}{3}$ der ganzen Schwere der Maschine bestimmt werden könne, wobey sie zur Verminderung des Reibens die glättesten Metalle, und, zu mehrerer Glättung derselben, fette Materialien, Talg, Oel, Seife etc. empfehlen.

4) Hierdurch wurden Kunstarbeiter veranlaßt, zum Einschmieren der sich reibenden Maschinentheile eine Composition von Fettigkeit zu erfinden, welche mehr von einer dicken Consistenz, als dünnflüssig seyn sollte, indem einfaches dünnes Lein- oder Rüböl, wegen seiner Flüssigkeit, theils geschwind abläuft, theils auch von den durch Reiben erwärmten Körpern verzehrt und verdünstet wird, diese Fettigkeit aber durch Mischung mit minder flüssigen, als Talg, Harz, Pech, vermittelst des Kochens in einem Kessel, mehrere Dichtheit erhält, nicht so leicht rinnt, sondern länger nachhält, und daher mit Ersparung bessere Dienste leistet. Hieher gehört die gewöhnliche Kunstschmiere der Harzer und Sächsischen Künste, welche von vielen Jahren her von dem nützlichsten Gebrauch gefunden worden.

## §. 75.

Selbst die auf Künste verwandte möglichste Industrie verhindert nicht immer, daß ihre Theile von allen Brüchen frey bleiben, und beständige Dienste leisten sollten; man sieht vielmehr, daß bald an den Holztheilen der Feldstangen oder Schwingen, bald an

dem Eisenwerke der Polzen, Kappeneisen und Hängenageln, und zwar größtentheils des äußerlichen Kunstbaues, seltener des in der Grube angebrachten, Mängel entstehen, welche den Gang der Maschine auf eine Zeit unterbrechen. Da die äußern Theile offenbar einem längern Weg ihrer Würkung und Last, als die innern, ausgesetzt sind, so ist ihnen die Gefahr, zu brechen, um so näher, wenn ihre Direction schräge, die der innern hingegen lothrecht genommen ist, daher sie auch ungleich mehr, als letztere, leiden müssen.

## Erklärung.

1) Brüche haben ihren ersten Grund in der wesentlich eigenen Kraft, welche die Künste ausüben sollen, die nun aber die Maschinentheile aus verschiedenen Ursachen nicht aushalten; theils, weil entweder Holz oder Eisen ungesund, lange im Wasser gelegen, letzteres aber spröde und kaltbrüchig, und daher um so leichter zerbrechlich gewesen. Hierzu trägt der starke Frost des Winters viel bey, wodurch das stärkste Stück Eisen bey dem geringsten Stoße der Kunst erschüttert, und zum Brechen gereizt wird; theils liegt auch die Ursache der Brüche in der mangelhaften und irregulären Construction der Maschinentheile, wenn entweder zwischen den Feldstangen und Schwingen nicht die geradeste Richtung und rechtwinklichte Verbindung statt findet; oder die Feldstangen und Böcke, auch selbst die Streßbäume, zu schwach genommen werden, und daher Bogen werfen und brechen. Mancher sucht darin einen besondern Vortheil, daß man die Feldstangen mit dem Geschlitze der Schwingen nicht durchbohren, sondern sie blos auf die

Polzen (Hängenagel) frey legen will, als wodurch sie eben zu viele Freyheit erhalten, aus der rechtwinklichten Lage zu kommen, und zu brechen.

Dagegen empfiehlt der Bericht vom Bergbau, §. 524. pag. 242., folgende Vorsicht, nemlich: wer die Gestänge mit dem Durchbohren schonen, und die Polzen nicht durchgehen lassen will, der belege die Feldstangen mit Schuhen, und lasse diese jene mit Polzen fassen; wenn ein Schuh in dem Loche sich ausgeschlagen hat, so ist es leichter, einen neuen Schuh, als eine Stange, einzuwechseln ꝛc. Die hieraus folgende Unbequemlichkeit, daß durch die Schuhe ein langes Feldgestänge etwas belästigt wird, wird man von weniger Bedeutung finden.

2) Da gewöhnlich bey Wasserkünsten zwey Stränge auf- und niedergehen, so wird ihre Bewegung merklich gleichförmiger erfolgen, wenn sie beide gleich stark gearbeitet, und den Sätzen jeden Drittels die möglichste Gleichheit des Durchmessers gegeben wird. Wenn z. B. an einem Strange ein Satz von 10″ hienge, und man wollte dem gegenüber stehenden 12″ geben, so würde die Last ungleich vortheilhaft, folglich der eine Strang mit Uebergewichte beschwert werden; denn ein Satz von 10″ Durchm. bey 48″ Hube giebt Wasser 3768″ C., ein Satz von 12″ D. bey gleichem Hube aber 5431″ C., also ein Uebergewicht von 1663″ Wasser, welches zwar für das Vermögen einer Kunst unbedeutend scheint, jedoch aber den einen Strang um so mehr beschwert, als das Wasser mit der Friction und oft überlegenen Holzstärke ausmacht. Wollte man diese Ungleichheit bey 4 oder mehr Dritteln übersehen, so müßte sie verhältnißmäßig zunehmen, und Beschwerlichkeit verursachen. Aus diesem Grunde muß

denn auch dahin gesehen werden, daß die Gestänge die möglichste Gleichheit der Holzstärke erhalten, als wozu in Absicht ihrer Breite 4″, und der Höhe 5″, der Länge aber 32 Fuß hinlänglich sind.

4) Bey stärkern Wasserzuflüssen wird die Vermehrung der Sätze nothwendig; es entsteht aber hierbey die Frage: ob es vortheilhafter sey, die Zahl der kleinern Sätze, oder die Größe des Durchmessers zu vermehren? Dies Bedenken hebt sich, wenn man zuförderst die Reibungsflächen der Sätze berechnet. Z. B. 1 Satz von 15″ Durchm. hat Grundfläche 225 □″; ein anderer von 12″ Durchmesser, 144 □″; ein Dritter von 9″ Durchm. 81 □″. Beide letzteren sind mit dem erstern, der Grundfläche nach, gleich; ihre innere Fläche aber, welche die Kolben berühren, verhält sich zur erstern, wie 7:5; sie erfordert demnach mehr Kraft, mehr Liederung, mehr Wartung und Reparatur, in welchem Betracht also ein größerer 2 kleinern Kolben vorzuziehen ist.

## §. 76.

Der Fall tritt nicht selten ein, daß das Flötz in einer gewissen Teufe mit einem seigern Schacht ersunken wird, auf dem Fallen desselben aber weiter flach abgebauet werden soll. Den Kunststangen im Schachte kann daher nicht einerley Richtung gegeben werden, vielmehr muß für die Gestängelinie ein Winkel oder Bruch erwachsen, welcher zwar die gewöhnliche Einrichtung erhalten kann, daß die Verbindung der seigern mit den flachen Schachtstangen durch Bruchschwingen hergestellt, und beiden eine gemeinschaftliche

Bewegung gegeben werde. Es hat jedoch dergleichen Vorrichtung verschiedene Mängel wider sich, welche, selbst bey der richtigsten Construction der Kunst, nicht ganz zu vermeiden sind.

## Erklärung.

1) Zwey in den Schacht schiebende Stränge erfordern auch zwey Bruchschwingen von ganz gleicher Dimension, deren eine für den niedergehenden, die andere für den aufgehenden Strang gehört; beide müssen aus einem und demselben Puncte der Kreuzkammer auf vestliegenden Stroßbäumen von dauerhaftem Holze ihre Bewegung auf eisernen Walzen in verschlossenen Pfannen erhalten, so daß sie bey dem Gange der Kunst weder vor- noch rückwärts rutschen, sondern immer auf einem fixen Puncte arbeiten.

2) Da ihre gewöhnliche Länge 11 Fuß beträgt, so erheischen sie einen ausgehauenen Raum, welcher ihrer freyen Bewegung vollkommen entspricht, und die Kreuzkammer heißt; diese kann aber nach der Neigung des Flötzes nicht anders, als ins Hangende gebrochen werden, und in diesem hat man das Gestein vor der Erschütterung der Schüsse dergestalt zu schonen, damit die Stroßbäume möglichst vest liegen, und nicht, durch die Bewegung der Schwingen, Brüche erregt werden, weshalb auch die Kreuzkammer am sichersten mit Schlägel und Eisen gebrochen werden muß.

3) Die Bruchschwingen müssen genau auf dem Punct des Winkels gerichtet werden, welchen die seigern mit den flachen Schachtstangen machen; und da sie die Bewegung auf und nieder gleichförmig fortpflanzen, und den flachen

zu Leitarmen dienen sollen, beschreiben die Köpfe derselben einen Bogen, welcher aus dem Puncte des spitzigen Winkels für die Gestänge gleich getheilt, zugleich aber mit so viel Länge des Perpendikels versehen seyn muß, als der Raum des Hubes im Auf- und Niedergange erfordert.

4) Die mindeste Vernachlässigung der Genauigkeit verursacht unmittelbar, daß bey dem Gange der Maschine Zucken und Stöße folgen, wodurch nicht nur die Stangen, sondern auch oft das Eisenwerk, Hängenagel und Korbeisen, zerrissen werden; wenigstens wird man finden, daß durch das Ausschlagen der Bolzen und Wageneisen immer etwas verlohren geht. Alle dergleichen Unvollkommenheiten sind Gründe, die erste Anlage eines Kunstbaues dergestalt zu treffen, daß dem Kunstschachte lieber eine seigere Richtung durchaus gegeben, das ihm entfallende Flötz aber durch einen Queerschlag eingeholt (abgeritzt) werde; man wird nicht nur weit weniger Unbequemlichkeit und Brüche, sondern auch bey Balancirung der Kosten eines seigern und flachen Kunstbetriebes zuverlässigen Vortheil finden.

§. 77.

Da es auf Flötzgebirgen sehr oft an Wasser und Gefälle mangelt, sind Roßkünste oder Pferdegöpel die nächste und gewöhnlichste Vorrichtung zur Wasserausförderung, wenn die Schieferflötze unter den Stölln abgebauet werden sollen. Diese Wassermaschinen unterscheiden sich nun aber von den eigentlichen Wasserkünsten in Ansehung ihrer Bauart, Kraft des Betriebes, und des Effects, ganz außerordentlich; sie

sind hiernächst leichter zu bauen, desto schwerer aber zu unterhalten, und dieser verschiedenen Rücksicht wegen verdienen sie um so mehr Vorsicht.

### Erklärung.

1) Zwey große Beyspiele von Göpelkünsten auf einem der hiesigen Reviere, welche in der Geschichte der Wassermaschinen auf Flötzgebirgen Epoche gemacht, können hierüber eine vollständige Erläuterung geben, in welcher Absicht ich selbige, der künftigen Nachachtung halber, hiermit anführe. Die wesentlichen Theile dieser Göpel bestanden

a) in einer lothrecht stehenden Welle, in welcher unten und oben zwey krumme Zapfen von verschiedener Gestalt eingelegt waren, nemlich der untere, ein doppelter mit zwey winkelrecht gegossenen Armen, in dessen Warze eine vierkantige Oefnung, und in diese eine stählerne Spindel mit einem 2 Zoll breiten Balln gesteckt, dieser aber in eine stählerne Pfanne gestellt war, um sich darin zu drehen, und durch einen angeschlossenen Bleuel (Regierstange) zwey Schachtkreuze zu bewegen. Der obere war ein gewöhnlicher einfacher Zapfen, mit einem 2 Fuß hohen Arm, dessen über zwey Halspfannen hervorragende Warze den Bleuel faßte, und an zwey über dem Schacht hangende Kreuze gerichtet war.

b) Beyde Zapfen hatte man in die Welle winkelrecht, oder, nach dem Ausdruck der Werkleute, aufs Viertel eingelegt, um hierdurch dem Stoße Einhalt zu thun, welchen der Göpel, nach vollendetem Abhube, den Pferden zu geben pflegt, ehe der andere Zapfen

wieder anhob, welches auch um so begreiflicher ist, da der Umgang sehr langsam erfolgte, und also nach vollendetem Abhube des einen Zapfens die Erschütterung der Maschine, welche die Erde vorwärts schleuderte, völlig gemindert wurde.

c) Durch gedachte 4 Kreuze wurden nun auch 4 Stränge, und durch diese 18 Sätze in 3 Dritteln betrieben, welche 20 bis 24 Cubikfuß Wasser 16 Lachter hoch zu heben hatten, und durch 9 Pferde betrieben wurden, so daß diese Maschine zur Ablösung der Pferde, welche alle 3 Stunden erfolgte, 27 Pferde beschäftigte.

d) Der Treibeplatz hatte 40 Fuß Durchmesser, der an der Welle befindliche Triftbaum (Schwengel) nur 18 Fuß Länge; drey Pferde gingen neben einander in 3 Zügen, diese zogen zwar aus dem gemeinschaftlichen Puncte des Hängenagels, es mußte aber wegen wenigen Raums einwärts gedrängt geschehen, und man konnte deutlich merken, daß die Pferde, wenn sie die Wasser beständig zu Sumpfe halten sollten, von dem Gedränge und Schweiße sehr ermüdeten.

e) Mit diesem Göpel hatte man nun aber das Schieferflötz übersunken, und getrauete sich nicht, tiefer niederzugehen; man brach die Maschine ab, und auf das Fallen des Flötzes wurde ein neuer Kunstschacht, 50 Lachter tief, vorgeschlagen, aus welchem die Wasser $27\frac{3}{4}$ Lachter bis auf den Stolln durch 2 Göpel gehoben werden mußten.

2) Der erste erhielt einen Treibeplatz von 42 Fuß Durchmesser und einen Schwengel von 20 Fuß; beide Zapfen waren, wie erstere, nemlich der eine doppelt, der obere einfach gestaltet; die erstern 2 Drittel liessen sich mit

vier

vier Sätzen durch 4 Pferde bequem halten, bey dem folgenden 3ten und 4ten hingegen wurden die Sätze bis auf 12 und 16 vermehrt, und mit 8 Pferden getrieben; im 5ten Drittel aber, als man auf dem Zechstein, mittelst einer Kalkschlotte, stärkere Wasser ersunken, waren zwanzig Sätze mit 10 und 11 Pferden nöthig, aber bei weitem nicht hinlänglich; man sahe sich genöthigt, bey dem nemlichen Kunstschachte einen zweiten Göpel zu bauen; die Zahl der Sätze jeden Drittels wurden auf 5 vermehrt, daß also in sechs Dritteln beider Göpel 30 Sätze von 10 bis 14¾ Zoll Durchmesser aus demselben Tiefsten hoben. Die Zahl der Pferde war bey dem einen Göpel 11, bey dem andern 12, und doch konnte man mit beiden, auch bei aller Anstrengung, die Wasser nicht beständig zu Sumpfe halten, indem sie bey der geringsten Reparatur, und selbst bey dem Umspannen der Pferde, welches 3 Minuten erforderte, 3 bis 4 Fuß aufgingen. Ohnerachtet nun beide Göpel mit 23 Pferden bespannt, und derselben 88 vorräthig waren, dauerte doch die Wassergewältigung bey der Vorrichtung der Förderstrecken, Füllörter, und des Vorgesümpfes, kaum 3 Quartale, und man fand die Maschinentheile, Welle, Schwengel und Schachtstangen, selbst nicht einmal den krummen Zapfen bey sechszölligen Armen und Halse, vermögend, die Gewalt der Pferde auszuhalten; ein Stück brach nach dem andern, und es blieb weiter nichts übrig, als den Kunstschacht ganz einzustellen, und nun auf ein neues Dessein einer mächtigern Maschine zu denken, welches denn auch durch die jetzige Feuermaschine endlich ausgeführt ward, indem durch Pferde nichts auszurichten, gleichwohl aber ihr Gebrauch mit ungeheuern Kosten verknüpft war, da für jedes auf 1 Jahr 140 Rthlr.,

also für 88 Stücke 12320 Rthlr., accordirt und in Entreprise gegeben ward.

## §. 78.

In Absicht des Gebrauchs der Pferdegöpel, sofern sie zur Wasserausförderung bestimmt sind, lassen sich nun aus der angeführten Geschichte einige practische Resultate herleiten, welche theils die mechanische Einrichtung derselben, theils auch den von der angewandten Kraft zu erwartenden Effect enthalten, und hierdurch den Gebrauch dieser Maschinen mehr oder weniger empfehlen.

### Erklärung.

1) Auf die Anordnung der Maschinentheile nach geprüften mechanischen Prinzipien, ist bey dieser beschwerlichen Art der Wasserkünste um so mehr Bedacht zu nehmen, je kostbarer sie durch thierische Kraft zu unterhalten sind, da ihr Gebrauch mit dem Aufwand einer durch Wasser betriebenen Kunst in keine Vergleichung kommen kann: denn obgedachte 88 Pferde machten eine Geldsumme nothwendig, die sich bey einer eigentlichen Wasserkunst nicht denken läßt; nur daß letztere in der Localität des Reviers schlechterdings nicht statt finden konnte, und also Roßkünste unvermeidlich waren.

2) In Rücksicht der Wassermenge und Friction muß man zum Grunde der Pferdegöpel annehmen, daß der Umgang der Pferde nach einem hinlänglich großen Durchmesser des Treibeplatzes eingerichtet, und durch die Länge des Triftbaums ihr Gang in Ansehung der Momente der

Zeit, der Abhübe, und der Wassermenge, mehr erleichtert als erschwert werde. Aus dem Betriebe der angeführten Göpel hat sich ergeben, daß die Pferde, wenn sie geschwinder als im mäßigen Schritte zu gehen angetrieben werden, durch Schweiß und Schaum ermüdet, oft kraftlos hingestürzt; bey mäßigerm Gange hingegen, da sie mit der anhangenden Last beschwert sind, welche sie immer im Kreise fortschleppen müssen, die gesetzte Zeit von 3 Stunden ohne Nachtheil ausgehalten haben. Wenn ein gesundes Pferd in 1 Minute 70 Schritte, jeden zu 2 Fuß, zurücklegt, so geben diese 140′ Peripherie einen Durchmesser von fast 44′, welcher das Verhältniß des Raums und der Zeit beyläufig bestimmt, und zugleich den Halbmesser, als die Länge des Schwengels vom Ziehepunct bis zum Zapfen, angiebt. Nimmt man den Schwengel für den längern Arm des Hebels, als den Punct der Kraft, den Zapfen aber für den kürzern, als den Punct der Last an, so wird man in diesem Verhältniß gegen die Länge eines Schwengels von 18 bis 19 Fuß einen auffallenden Mangel bemerken, welcher die Pferde ungemein belästigt, und selbige vor der Zeit aufreibet. Mir deucht aber, daß es vortheilhafter sey, die Pferde entweder durch Vermehrung ihrer Zahl zu schonen, oder mit einem längern Schwengel zu erleichtern, als durch übermäßige Last an der Zeit der Wassergewältigung zu gewinnen, und Pferde zu verlieren.

3) In der Gestalt der krummen Zapfen hat man den Vortheil einer verminderten Reibungsfläche dergestalt gesucht, daß man den Unterzapfen mit doppeltem Arm nach diesem Bilde gewählt, und die Warze dessel-

ben auf einer eingelegten stählernen Spindel laufen lassen, deren unteres Ende ein halbrunder Balln war, welcher $2\frac{1}{2}''$ Durchmesser hatte, und also viel leichter umgehen konnte, als der vormals gebräuchliche Zapfen mit dem Wulst oder Geständme, dessen Peripherie 2 Fuß, und die Breite $1\frac{1}{2}''$ gewesen. Die Folge hat jedoch gewiesen, daß der Spindelzapfen die Last der stehenden Welle nicht ausgehalten, sondern in dem untern Knie gebrochen, ohnerachtet seine Masse 6 bis 7'' stark gegossen Eisen war. Man mußte demnach den Vortheil der verminderten Friction gegen die Haltbarkeit des einfachen Zapfens aufgeben, und mit einem, obwohl beschwerlichern, doch sicherern Effect desselben zufrieden seyn.

4) Die zu einem Göpel erforderliche Anzahl der Kreuze ist für diejenigen, welchen der Göpelbau obliegt, nichts weniger als willkührlich oder gleichgültig. Sonderbare Beyspiele des Verfahrens haben bisher, und geben noch täglich ganz widrige Resultate an die Hand. Wenn der eine Baumeister Albicola einem Göpel 4 Kreuze und 4 Stränge gegeben, und jeden Zapfen mit zwey derselben, nebst dem Bleuel (Regierstange) verbunden, so bewürkte die Kraft der umgehenden Pferde eine gemeinschaftliche Bewegung der gekuppelten 4 Kreuze, welche vollkommen einförmig und dergestalt äqual erfolgte, daß nach vollendetem Abhube des einen Zapfens, ehe der andere wieder anhob, gar keine Veränderung des Umganges, keine reissende Erschütterung der Maschine zu spüren war, weil diese die zwey Gegenkreuze verwehrten, indem sie der Last der niedergehenden 2 Kolben so lange das Gleichgewicht hielten, bis der andere Zapfen wieder angehoben hatte. Ein anderer Baumeister **Wippertus** hingegen sucht eine

mechanische Verbesserung in der Anstalt, daß er nur zwey Kreuze nöthig erachtet, welche nur zwey Stränge vermittelst der parallel eingelegten Zapfen in dem Schacht auf- und niederleiten, und solchergestalt einen leichtern Gang bewürken sollen. So scheinbar dieser Einfall von der einen Seite aussieht, so bleibt er doch von der andern mit der mechanischen Unvollkommenheit verbunden, daß in dem Moment, da der eine Zapfen abgehoben hat, die ganze daran hängende Last, da ihr nichts widersteht, durch das über den Kolben stehende Wasser mit einem plötzlichen Stoße niedergedrückt, und hierdurch die ganze Maschine dergestalt erschüttert wird, daß die in vollem Zuge liegenden Pferde mit einem Male vorwärts schießen, und vom Schwengel fortgeschleudert werden, worauf bisweilen Brüche an Eisen- und Holztheilen erfolgen, oder die Sätze, Saugröhren und Spünde aus ihrer Verbindung kommen, und öftere Reparaturen erfordern, zugleich aber der Wasseraufgang statt finden muß.

Diesem Mangel in etwas abzuhelfen, glaubt der Kunst-Baumeister folgende unstatthafte Mittel anwenden zu müssen:

a) An beiden Zapfen, sowohl oben als unten, zwey starke Federn von Stammholz anzubringen, welche den nach jedem Abhube unvermeidlich folgenden Stoß verhindern, und dasjenige Gegengewicht ersetzen sollen, welches, nach der Methode des Albicola, die beiden Gegenkreuze augenscheinlich bewürken, und einen vollkommen harmonischen Gang der Maschine machen, hingegen die angebrachten 4 Federn von den Zapfenhälsen fast täglich durchgerieben, und ganz unnütz durch so viel neue ersetzt werden müssen, über-

dem auch weit größere Friction, als zwey auf Walzen bewegliche Kreuze, verursachen, und dennoch bey jedem Abhube des einen Zapfens die Pferde aus dem gleichen Zuge vorwärts schießen lassen, wodurch sie ungemein mitgenommen und ruinirt werden.

b) Die Stellung beider Zapfen, welche der erste Architekt bey 4 Kreuzen winkelrecht gewählt hatte, wurde bey der eingebildeten Verbesserung durch zwey Kreuze in eine parallele Richtung der Arme umgeändert; hierdurch gewinnt nun aber der Umgang des einen Zapfens, indem er mit dem halben Bogen ab-, der andere anhebt, bey dem äußerst langsamen Gange des Wechsels eben diejenige Zwischenzeit wieder, welche bey 4 Kreuzen durch die winkelrechte Stellung der Zapfen weggenommen ward; der niedergehende Kolbe hebt volle Wasser, sobald er seinen höchsten Stand erreicht hat, wird er durch die Last der Stangen, wenn ihm nichts widersteht, plötzlich niedergedrückt, und ehe der andere anheben kann, erfolgt der Stoß, denn dieser wird durch die Federn bey weitem nicht aufgehoben, sondern alsdann, wenn mehrere Sätze angehangen werden müssen, vermehrt, und kann durch nichts sicherer, als durch Gegenkreuze und winkelrechte Stellung des Zapfens verhindert werden. Die unbedeutende Friction zweyer Gegenkreuze kann gegen die Federn, gegen den Schaden des Stoßes, welchem Pferde und Maschine ausgesetzt sind, in keine Vergleichung kommen.

5) Der von Pferdegöpeln zu erwartende Effect kann an sich nicht größer seyn, als er in der Kraft der Pferde nach Proportion der Zeit des Umgangs möglich ist; die

Zeit des dem Kreise des Platzes angemessenen Raums bleibt immer dieselbe, man mag mit wenigen oder mehrern Sätzen, aus minderer oder größerer Teufe heben, und hiernach die erforderliche Anzahl der Pferde vorspannen; geschwinder können sie, ohne ihren Schaden, doch nicht herumkommen, als die Peripherie des Treibeplatzes in 1 Minute $1\frac{1}{4}$, selten $1\frac{1}{3}$ mal, durchwandern. Aus oben gegebenen Beyspielen hat man die Erfahrung gezogen, daß 8 Pferde des erstern Göpels in 3 Dritteln 16 Sätze betrieben, und hiermit 20 bis 24 Cubikfuß Wasser gehoben, das 9te war überzählig, und nur zur Auslösung eines kranken gebraucht, welchemnach 2 Sätze 1 Pferd erfordern würden, wenn sich anders die Kraft in die Sätze theilen ließe, und nicht die vermehrte Anzahl der Sätze, und die Zeit von 3 Stunden, eine große Differenz verursachten, folglich die mechanische Bestimmung der Last und Kraft nothwendig machten. Bey dem folgenden Göpel fand man denselben Effect der Kraft nicht, indem im 4ten Drittel 8 Pferde mit 16 Sätzen überflüssig belastet und ungemein mitgenommen wurden; in der Folge des 5ten Drittels mußte das Verhältniß: 1 Pferd zu 2 Sätzen, überstiegen werden; denn 11 Pferde hatten mit 20 Sätzen, noch mehr aber im 6ten Drittel 23 Pferde in zwey Göpeln mit 30 Sätzen, zu thun, die Kraft war offenbar unzureichend, und ihre Anstrengung bis zur äußersten Gränze hatte zum Resultat, daß beyde Maschinen zerrissen wurden.

## §. 79.

Um nun endlich die dem Flötzbergbau sich widmenden Eleven auf den Weg der Prüfung zu leiten, in wiefern sie aus den bisher vorgetragenen practischen

Lehrsätzen vollständige Begriffe gesammelt, und zur Anwendung derselben einige Fertigkeit erlangt haben, ist ihnen noch mit wenigem summarisch zu empfehlen, daß sie mit Fleiß versuchen, ein Revier nach dem andern, seiner eigenen Lage und seinen Umständen gemäß, gründlich zu beurtheilen, besonders die Aussichten, Vorzüge, Mängel, Hülfsmittel, und Bauwürde, theils mineralogisch, theils technisch, theils auch oeconomisch zu beschreiben, hieraus angemessene Vorschläge für die Anordnung des Betriebes herzuleiten, und über den sichersten Ertrag derselben treffende Oeconomieplane zu entwerfen.

## Erklärung.

1) In Ansehung der eigenen Umstände nach der Verschiedenheit jeden Reviers, ist bereits oben das Nothwendigste vorausgesetzt, und darüber Erläuterung beygebracht worden. Es wird daher, bey angewandter Prüfung, nur auf richtige Beurtheilung ankommen, welche Maaßregeln bey einem bereits umgehenden Grubenbau vorjetzt, und in der Folge, vorzüglich zu ergreifen und vorzuschlagen sind. Um der einzelnen Wiederholung überhoben zu seyn, glaube ich die meiste Aufmerksamkeit eines angehenden Grubenbedienten

2) auf folgende drey Gegenstände leiten zu müssen, nemlich: jedes Revier mineralogisch, technisch und oeconomisch zu betrachten, ob und welche empfehlende Aussichten auf einem Flötzgebirge in Absicht seiner Bauwürde vorhanden sind. Dies setzt besonders

a) eine hinlängliche Kenntniß der Situation und Lagerung, der Verbindung mit ähnlichen erzhaltigen Gebirgen, dem Ausgehenden, Streichen und Fallen, nicht minder der Ordnung und Folge der Flötzsteinarten, Rücken und Wechsel, voraus; besonders wird in dieser Rücksicht die Fertigkeit erfordert, die Bestandtheile, Mächtigkeit, Textur, und regelmäßige Lage der Schieferflötze und ähnlicher Erzarten, ihrem brauchbaren Metallgehalte nach, zu unterscheiden, und hieraus auf ihren innern Werth zuverlässiger, als insgemein geschieht, calculiren zu können. In Ansehung der letztern Branche herrschen bis jetzt verschiedene Vorurtheile, welche als Folgen der versäumten Mineralogie dem Flötzbau oft nachtheilig sind, indem man sich der ungewissen Erzkunde überläßt, dann aber auf die Entscheidung der Hüttenbedienten alles ankommen lassen muß. Wie aber, wenn diese zu spät klug macht, und der Ausfall des Metalls zu merklich wird?

b) Der technische Betrieb des Grubenbaues faßt zuförderst die richtige Anwendung der Künste und Wissenschaften in sich, ohne welche eine regelmäßige Anordnung mancherley Anstalten in keinem Fache bestehen kann; vielmehr sind dem brauchbaren Bergmann verschiedene Theile der ausübenden Mathematik so unentbehrlich, als seine Arbeitstätten und Maschinerie das Verhältniß der Dimension, Kraft, Last, Zeit, und des Raums, erfordern, und keiner willkührlich getroffenen Anstalt zu trauen ist, oder sie wird ihren Zweck verfehlen.

In dem projectirten Plan über den Angriff eines Gebirges, in dessen einzelnen Bearbeitung, muß Genauigkeit der Ordnung und bergmännische Klugheit herrschen, die Arbeiten zur rechten Zeit unternommen, die Hindernisse gehoben, durch vernünftige Eintheilung geübter und fleißiger Arbeiter vollendet, die Reviere, ehe der Bau zu Sumpfe geht, und ehe die obern Mittel ganz verhauen sind, zeitig verstollet, oder durch Künste gelöset, Feldörter getrieben, Streb-ecken in möglichstem Umfange vorgerichtet, die Berglosung durch bequeme Strecken und Geräthschaften zu Tage befördert, oder in der Mäuer erleichtert, und das Feld aus dem Tiefsten, nicht aber umgekehrt, abgebauet werden. Alle diese Branchen der Bergbaukunde machen den Umfang der bergmännischen Technik um so viel schätzbarer, je sicherer sie zum Hauptzweck führt, die Erzförderung mit möglichst größtem Vortheil und auf vieljährige Dauer zu bewerkstelligen.

c) Wie nun eben hierin die Gründe liegen, welche die bergmännische Oeconomie unterstützen: so wird dieser Pfeiler des Grubenbaues mehrere Stärke erhalten, wenn der Aufwand jeder Anstalt nach dem Bedürfen geprüft, die Löhne und Materialien nicht auf ohngefähr, sondern bestimmt und mit Rücksicht auf ihre Qualität veranschlagt, und mit möglichster Genauigkeit der Dimension, der Zahl und des Gewichts, verbraucht werden. Bergbedienten, welchen ihre Reviere vollkommen bekannt sind, und sie als ihr Eigenthum betrachten, kann es nicht schwer fallen, über den öconomischen Betrieb derselben sich wohl durchge-

dachte Plane zu entwerfen, aus welchen sich, mittelst Vergleichung der Ausgaben mit dem Werth der projectirten Mineralien, das Schicksal eines Reviers, der Erfahrung gemäß, im voraus absehen, und, nach Befinden der Ausfälle, eine oder die andere Anstalt verhältnißmäßig stimmen läßt. Hier tritt der besondere Fall ein, welcher alle Aufmerksamkeit der Bergbedienten auffordert, auf vorkommende Abwechselung der Schieferflötze mit tauben Mitteln, auf anhaltende Rückengestein = Arbeit, auf Wetter = und Wasserbeschwerlichkeit, Bedacht zu nehmen, und den etatsmäßigen Ertrag entweder durch Einschränkung für die Zukunft abzielender Anstalten, oder aber durch eine außerordentliche Nothförderung, ohne jedoch einen vorsätzlichen Raubbau zu verhängen, zu decken. Bey der möglichsten Vorsicht, und selbst bey der erfahrensten Gebirgskunde, muß dennoch dasjenige Subject erst künftig gebohren werden, welches so viel Aufklärung und Fähigkeit besitzen sollte, alle Veränderungen der Gebirge, der Stein = und Erzarten, des zweckmäßigen oder gestörten Grubenbaues, vollkommen zu übersehen, und über den Ertrag eines Reviers ein treffendes Etatsproject zu entwerfen. Dies versuche der Kenner vaterländischer und von Jugend auf geprüfter Gebirge, und erwarte das Resultat hiervon nur auf ein Jahr.

## §. 80.

So genau nun aber ein ordentlich eingerichteter Grubenbau mit einer bestimmten Anzahl Arbeiter in Verhältniß steht, so hat jedoch die Knappschaft eines

Reviers auf die beständige Versorgung mit Arbeit und Unterhalt den billigsten Anspruch zu machen, und es muß die öconomische Regel, daß der Zweck des Bergwerks nicht blos in dem Unterhalt vieler Arbeiter beruhe, selbst in der Rücksicht eine so vorsichtige Einschränkung leiden, als die strengste Ablegung des Personals in vielen Fällen eine voreilige und in der Folge schädliche Anstalt werden kann. Diese Krisis wird sich aus der Beurtheilung einiger hier einschlagenden Gründe erörtern lassen, wenn folgendes erwogen wird:

## Erklärung.

1) Zwischen dem Grubenbau, welchen die höchste Landesherrschaft treibt, und dem einer Privat-Gewerksschaft, findet der wichtige Unterschied statt, daß ersterer als eine wesentliche Branche der Staatsverwaltung sowohl in Absicht der dem Nahrungsstande unentbehrlichen Fossilien, als des einer Menge Familien zufließenden Unterhalts, schlechterdings nothwendig sey, wenn auch schon von einer hierzu ausgesetzten Etatssumme jetzt ein Theil verlohren gehen sollte, welcher vielleicht künftig wieder gewonnen wird; letztere hingegen einzelne Gewerke blos freywillig und in der Absicht eines aus dem Bergwerk erwarteten Gewinnstes zu treiben, bey fehlgeschlagener Hofnung aber hinwieder aus dem Felde zu gehen vollkommen berechtigt sind. Es kann hiernächst, was auf Landesherrliche Bergwerke verwendet wird, für das allerhöchste Aerarium im Grunde nicht einmal Verlust genennt werden; denn, so sehr auch der reichste Ueberschuß zu wünschen ist, so fließen doch die Zubußen des Landesfürsten durch mancherley Wege des

Umlaufs, welche die Bergproducte durch den vielfältigen Verkehr des Publikums eröfnen, mittelbarer Weise in die herrschaftlichen Kassen wieder zurück, und der Nahrungsstand, Bergmann, Handwerker, Fabrikant und Kaufmann, gewinnen hierdurch Unterhalt und Vortheile. Hierin liegt dann auch der Bewegungsgrund, daß man fast in allen teutschen Bergprovinzen dem Bergmann verschiedene Befreyungen von bürgerlichen Lasten, als eine verdiente Belohnung und Ermunterung, angedeihen läßt.

2) Man nehme nun aber den unerwarteten Fall an, daß der Schwung des Grubenbaues bey einem oder andern Revier durch mißliche Schicksale eine Zeitlang unterbrochen werden sollte; daß folglich eine Parthei Arbeiter überflüßig wäre: dann verdient wohl, wie mir deucht, ein Haufe um das Brod arbeitender Menschen, welche zu einer für den Bergbau günstigern Zeit nützlich waren, die pflichtmäßige Verwendung der Vorsteher, darauf anzutragen, daß selbige einstweilen auf einem andern Revier untergebracht werden. Nein, schreyet der Etat, geringere Schiefern machen einen Ausfall an Kupfer; dieser fällt dem Hüttenhaushalt und der Kasse zur Last. Der Fall ist möglich, nur im voraus nicht erwiesen; denn einzelne Tiegelproben und kleine Probeschmelzen können nur vom Theile, aber nicht vom Ganzen, gelten; es läßt sich auch eben so wahrscheinlich die Verbesserung der Schiefern vermuthen, als das Gegentheil befürchten. Gesetzt aber, es würden 25 bis 30 Centner Kupfer weniger ausgebracht, als das bestimmte Etatsquantum vorschreibt; es müßte demnach die Reduction des Bergvolks auf das strengste verfügt werden: könnte diese wohl mit der Billigkeit bestehen, wenn nicht dem vieljährig verdienten und ansässigen Hauswirthe

vor dem Fremden, dem Einheimischen vor dem Ausländer, dem Aeltern vor dem Jüngern, dem Fleißigen und Gesitteten vor dem Liederlichen rc. der Vorzug gegönnt, und, ohne Rücksicht auf Menschenliebe, Familien von gutem Rufe dem Nahrungsmangel, dem Hunger und Bettelstabe überliefert werden sollten? Man tadle immerhin diese Bemerkung, und verwerfe sie als eine der Oeconomie nachtheilige Gelindigkeit und unstatthaftes Mitleiden gegen das Bergvolk. Kein Bergbedienter kann sich, als Mensch, von der Pflicht entledigen, das Elend seiner Mitmenschen durch Mittel zu erleichtern, welche mit dem allerhöchsten landesherrlichen Interesse bestehen, und selbiges durch erkenntlichen Diensteifer befördern können; der rechtschaffene Bergbediente wird sich angelegen seyn lassen, durch so manche Zweige des Grubenbaues Ersparung des Aufwandes zu bewürken, und lieber durch die mäßigsten Gedinge und Haugelder, wenn sie auch unter dem gewöhnlichen Schichtlohn ausfielen, jenen Ausfall möglichst zu decken, als eine Menge Menschen ganz außer Verdienst und Brod zu setzen. Und hiermit mache ich für diesmal Schicht. Glück auf!

Bayerische Staatsbibliothek München

H. Heinri
BUCHBINDEREI · EINRAHMU
84056 Rottenburg
Telefon 0 87 81 / 1577

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Winckler, C. J.

Practische Beobachtungen über den Betrieb des Grubenbaues auf Flö
tzgebirgen, besonders der Kupferschiefern zum Unterrichte der Bergwerks-
Eleven zu Rothenburg bestimmt

Berlin 1794

BHS I B 32 a
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10705522-5
VD18 15252183